

طرائف وخدع

وعجائب فيزيائية

الأستاذ الدكتور

حسـام محمد مـازن

أستاذ المناهج وتكنولوجيا تعليم العلوم

كلية التربية – جامعة سوهاج

العلم والإيمان للنشر والتوزيع



٥٠٣
م . ح
مازن ، حسام محمد

الموسوعة الميسرة في العلوم المبسطة للهواة جـ٥ / حسام محمد مازن .- ط١.- كفر الشيخ : العلم والإيمان للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٩.

١٥٢ ص ؛ ٢٤سم .

تدمك : 978 - 977 – 308 – 255– 1-

١. موسوعة – علوم مبسطة .

أ - العنوان

رقم الإيداع : ١١٦٢٠ / ٢٠٠٩م .

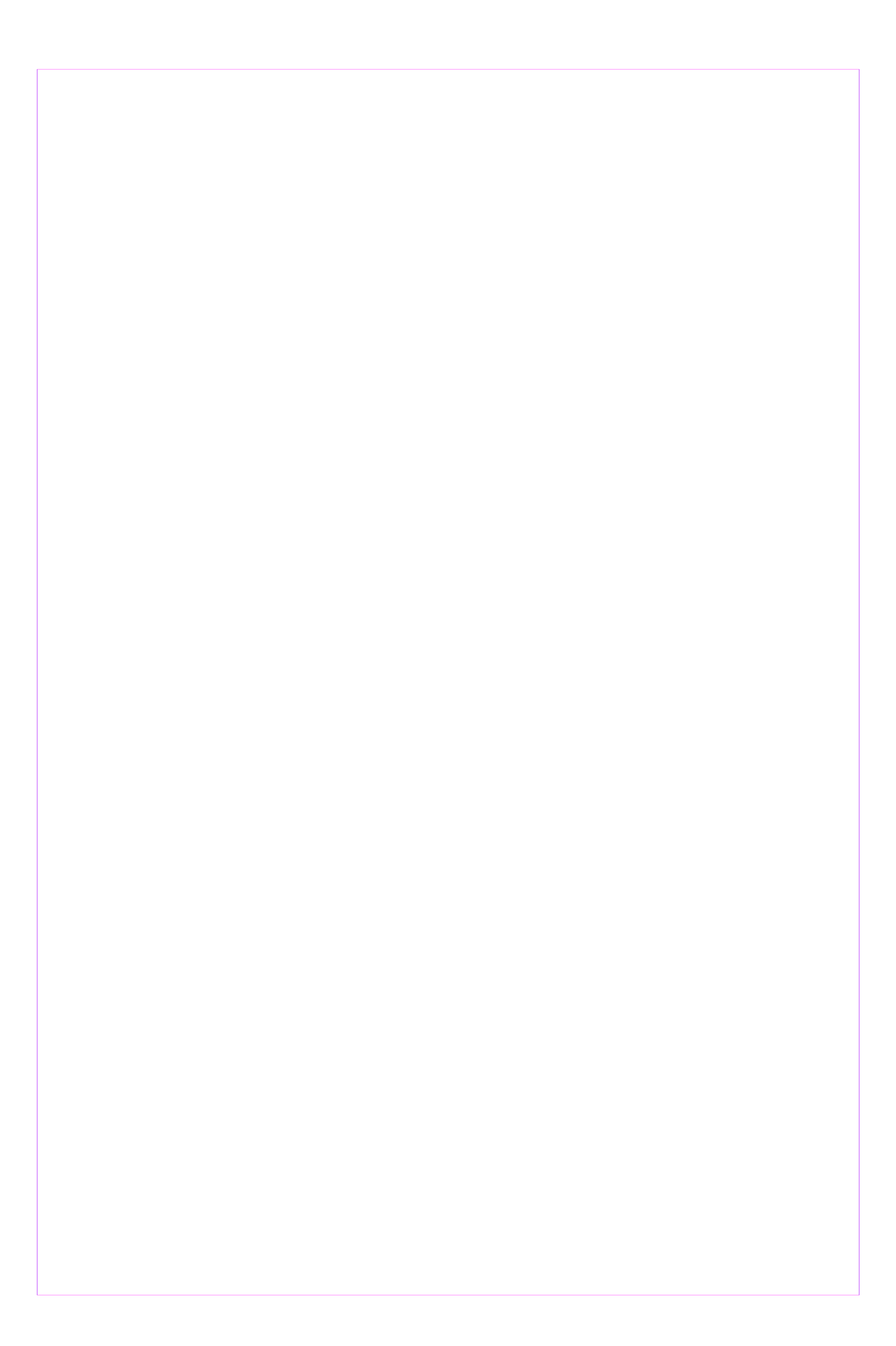
الناشر : العلم والإيمان للنشر والتوزيع
دسوق - شارع الشركات- ميدان المحطة
هاتـــف : 0020472550341 – فاكس: 0020472560281
E-mail: *elelm_aleman@yahoo.com*
elelm_aleman@hotmail.com

2010



فهرس الموضوعات

أ





مقدمة الموسوعة

لقد لجأ الإنسان منذ العصر الحجرى وحتى عصرنا هذا، عصر الكمبيوتر والإنترنت وعصر الصواريخ والفضاء والأقمار الصناعية وعصر الليزر والبلازما والطاقة المندمجة، لجأ إلى العلوم الطبيعية المتنوعة كالكيمياء والفيزياء وعلم الحيوان وعلم النبات والجيولوجيا والفلك، وذلك لحل مشاكله اليومية التى تواجهه أملاً فى حياة أفضل وسعياً لمستقبل أكثر إشراقاً له ولأجياله الحاضرة والمقبلة.

إن هذه العلوم الطبيعية المتعددة مادة مهمة وأيضاً مُسلية، وتأتى أهميتها من ارتباطها الوثيق بحياتنا اليومية، بل لا أكون مبالغاً إذا قلت أن هذه العلوم هى الحياة اليومية ذاتها، فهى تتصل اتصالاً وثيقاً بكل ما حولنا وما نستخدمه فى حياتنا اليومية، لذلك كان من الضرورى على كل المهتمين بتعليم وتعلم العلوم أن يبذلوا كل ما فى وسعهم لتقريب وتبسيط هذه العلوم وذلك بأن تقدم هذه المادة فى قالب محبب إلى الدارس لها يثير فيه الفضول المستمر والتساؤل المتعدد وتحثه أيضاً على البحث العلمى والتجريب المعملى.

إن أسلوب الكتابة الذى اتبعه مُعد هذه الموسوعة المتواضعة روعى فيه السلاسة واستخدام الطابع المُسلى والمشوق والجذاب لكل الهواة فى العلوم، كما روعى فى محتوى هذه الموسوعة أن يكون متنوعاً ومتضمناً لمعظم فروع مادة العلوم بحيث يجد كل محب وعاشق لها بغيته فيها.

إن هذه الموسوعة هى حصيلة مجهودات علمية لمعدها تربو على العشرين عاماً مستفيداً فى ذلك بالجوانب العملية والتطبيقية التى واكبت بحوثه فى مرحلتى الماجستير والدكتوراة وما بعدهما من بحوث ميدانية للترقية لدرجتى أستاذ مساعد وأستاذ، حيث كان همه الأكبر فيها وشاغله الأعظم تبسيط العلوم وإضفاء طابع الإثارة العقلية والمتعة العلمية وتوضيح التطبيقات العملية ذات الصلة الوثيقة بظواهر الكون والحياة براً وبحراً وجواً.

إن هذه الموسوعة المتواضعة ليست منهجاً دراسياً تعليماً مقرراً– وإن كان هذا لا يمنع من الاستعانة بها فى هذا الشأن– بقدر ما هى شرح وتوضيح وتبسيط وتطبيق لمظاهر وظواهر كيميائية وفيزيائية وبيولوجية متعددة نعايشها فى حياتنا اليومية وفى شتى مجالات الحياة والكون.

إن الموجه الأهم الذى وضعه المؤلف نصب عينيه طوال العشرين سنة الماضية لإخراج هذه الموسوعة إلى نور البصيرة العلمية أن يكون التعرف على فروع العلوم المتضمنة فيها عملاً لطيفاً ومشوقاً وباعثاً على المتعة العلمية والفسحة العقلية وفى نفس الوقت مراعاة عدم التعتيم على المعنى الأساسى العلمى للقصة أو للطُرفة أو للُعبة العلمية المسلية.

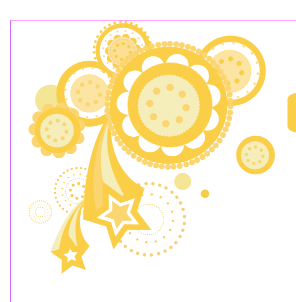
لقد توخينا الدقة فى اختيار موضوعات هذه الموسوعة الميسرة فى العلوم المبسطة للهواة لتأتى متكاملة- والكمال المطلق لله سبحانه وتعالى وحده- فى القصد والنفع والاستزادة من معينها المتواضع.

هذا وتقع الموسوعة فى ثمانية أجزاء، حيث يتناول الجزء الأول قصصاً لبعض الاختراعات وعن بعض المخترعين والاكتشافات والمكتشفين والابتكارات والمبتكرين، أما الجزء الثانى فهو يتناول موضوع الكيمياء المبسطة للهواة فى حين يعالج الجزء الثالث بعض المفاهيم الكيميائية والتجارب العملية المبسطة، أما الجزء الرابع فيتناول موضوعات متعددة فى الفيزياء المبسطة، أما الجزء الخامس فيتناول طرح بعض المفاهيم الفيزيائية والتجارب العملية المبسطة الخاصة بها، فى حين يستعرض الجزء السادس بعض الحكايات التعليمية المبسطة فى العلوم بشكل عام، أما الجزء السابع فيتناول موضوع العلوم والفرد والمجتمع وكيف يمكن توظيف العلوم فى خدمة الإنسان وكيف نستخدمها للحفاظ على صحته، أما الجزء الثامن والأخير من هذه الموسوعة فهو يقدم س و ج فى العلوم المبسطة.

إننى لا أدعى بأننى مؤلفاً لهذه الموسوعة بقدر ما أنا مجتهد فى تجميع وترتيب وتبسيط مادتها العلمية، وبعد فإن كان ثمة تقصير، فالكمال لله وحده وإن كان هناك ما يشبع هوايات الهواة فى العلوم فالحمد لله من قبل ومن بعد.

الخير أردت وعلى الله قصد السبيل

أ.د/ حسام محمد مازن
أستاذ المناهج وتكنولوجيا
تعليم العلوم



أولا : عجائب فيزيائية

الخـــداع البصـرى

هل ترى الأشياء على حقيقتها فعلاً؟

إن العقل يرى الأشياء المألوفة على حقيقتها مهما بدت محرفة للعين، ونتيجة لبعض القوانين البصرية فإن الأشياء تظهر أصغر من حقيقتها وهى بعيدة عنها وتختلفى تفاصيلها ودقائق مظهرها والأشياء المتساوية فى الحجم تظهر وكأنها غير متساوية إذا كانت على أبعاد مختلفة من العين، وعلى العكس تماماً، فإن الأشياء غير المتساوية فى الحجم قد تظهر وكأنها متساوية إذا كانت على أشياء مختلفة من العين.

وفى بعض الأحيان فإنه يحدث تعارض بين الرؤية الحادثة بواسطة العين والإدراك الحادث بالعقل مسبباً ما يسمى بالخداع البصرى وقد يحدث الخداع البصرى عن تغيير بعض خواص الأشكال والخطوط المرسومة والتى لا تؤدى إلى إدراك بصرى صحيح لها مما يسبب هذا الخلل أو الخداع البصرى.

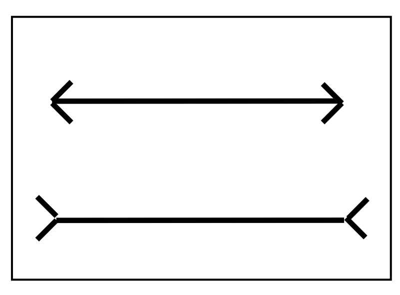
بالإضافة إلى أن الخلفية المحيطة بالأشكال والخطوط تلعب دوراً آخر فى مدى الإحساس بالخداع البصرى الناشئ عنها.



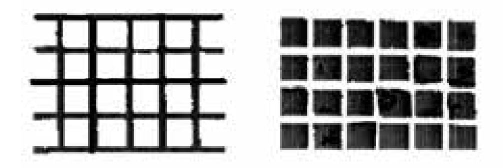
أيهمـــا أطـول

هل تعلم أن خطين بنفس الطول يمكن أن يظهر أحدهما أطول من الآخر.

تعال نثبت ذلك:



- قم برسم خطين بنفس الطول أحدهما يعلو الآخر.
- ارسم رؤوس أسهم كما فى الشكلين: أحدهما للخارج والآخر للداخل.
- يظهر لك الخط الذى فيه رؤوس الأسهم إلى الخارج أطول من الآخر الذى رؤوس الأسهم فيه إلى الداخل.
- انظر إلى الشكلين اللذين أمامك تلاحظ أن شبكة المربعات السوداء تبدو أكبر من شبكة المربعات البيضاء بالرغم من تساوى أبعادهما تماماً.

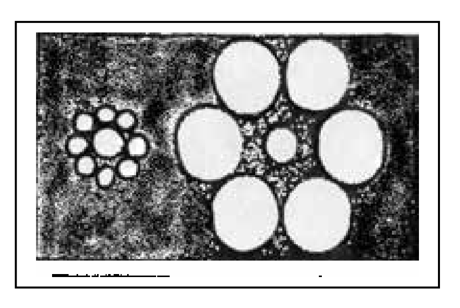


التفسير :

تعطى المربعات السوداء إحساساً بكبر المساحة والسيطرة على الخطوط البيضاء الرفيعة التى تقسمها وبالعكس بالنسبة للمربعات البيضاء.



الدائرة المربكة !!



– انظر إلى الرسم الذى أمامك جيداً وحاول أن تدقق فيه.

ماذا تلاحظ بالنسبة للــدائرتين الموجــودتين فى منتصفى مجموعتى الدوائر؟

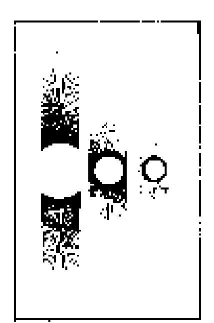
– ترى أن الدائرة الموجودة فى مركز الــدوائر الصغيرة أكبر.

– إجابتك خاطئة لأن الدائرتين متساويتان تماماً.

التفسير :

الدوائر الكبيرة تعطى إحساساً بالنقص فى حجم الدائرة الصغيرة ولكننا إذا ما وضعنا نفس هذه الدائرة الصغيرة فى وسط دوائر اصغر منها فإنها تبدو أكبر حجماً.

الخـــداع البصــرى



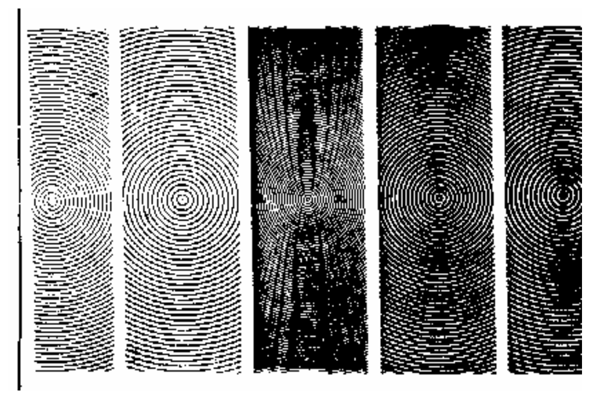
عندما ننظر إلى مركز هذه الصورة يبدو لك أن الخطوط تتحرك بطريقة مدهشة بعيداً عن المركز.

إذا نظرت فجأة إلى ورقة بيضاء أو جدار أبيض بعد النظــر إلى الصورة فترة طويلة ستجد أنك تشاهد الخطوط تتحرك أمامك بضع ثوان.



الزيغ البصـرى

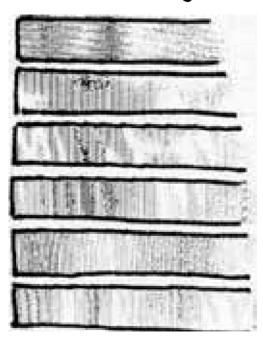
عندما تنظر إلى هذه الأشكال تلاحظ أن العين لا تستطيع التركيز فى الرؤية طويلاً مما يحدث الزيغ البصرى.

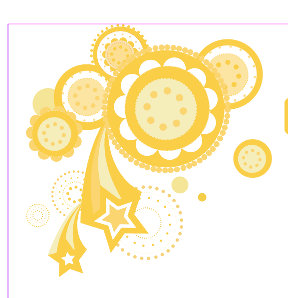


التفسير :

تعطى هذه الدوائر إحساساً بالدوران حول المركز وبينما ترتكز رؤية العين فى نقطـة ثابتة فإن هذه الدوائر الكثيرة تسبب حركة وهذا يعطى عدم التركيز فى الرؤيـة ويسبب الزيغ وهذا ما يسمى بالزيغ البصرى.

وبالمثل يحدث الزيغ البصرى بالنسبة للخطوط المستقيمة والكثيرة المتتالية على مسافات متقاربة ثم متباعدة مما يعطى إحساساً بالحركة.



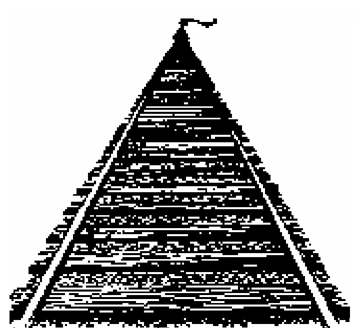


الخطوط المتحركة

تأمل هذه الصورة تلاحظ أن الصورة تبدو كأنها تتحرك مهتزة، وذلك بسبب تقسيم الصورة إلى خطوط تتباعد وتتقارب مما يعطي إحساساً بالحركة.



تأمل هذا الشكل تلاحظ أن فلنكات السكك الحديدية تبدو صغيرة كلما بعـــدت إلى أن تنتهي بنقطة وتتلاشى تقريباً.





التفسير :

إن للبعد تأثيراً سحرياً وذلك نتيجة لبعض قواعد المنظور البصرى فالأشياء تظهر أصــغر من حقيقتها وهى بعيدة عنا وتختفى تفاصيلها ودقائق مظهرها والأشياء المتساوية فى الحجم تظهر وكأنها غير متساوية إذا كانت على أبعاد مختلفة من العين والعكس صحيح.

بطة أم أرنب ؟!

انظر إلى الصورة الموجودة أمامك، يمكنك رؤية هذه الصورة بطريقتين مختلفتين.



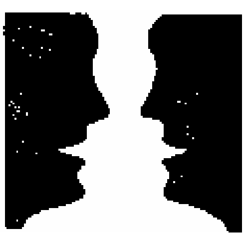
فإذا نظرت بدقة تلاحظ أنك ترى صورة بطة منقارها طويل ولكنك فجأة تلاحظ أنك ترى أرنباً امتدت أذناه إلى خلف رأسه.

ولكنك لن ترى منقار البطة وأذنى الأرنب فى آن واحد.

الصورة المزدوجة

انظر إلى الصورة التى أمامك.

هل تستطيع رؤيتها بطريقتين؟



يمكنك رؤية هذه الصورة على أنها وجهان لشخصين فى مواجهة بعضهما الــبعض. و يمكنك أيضاً رؤية هذه الصورة على أنها شمعدان.

الأشكال العجيبة

هل تستطيع التمييز بين هذين الشكلين؟!

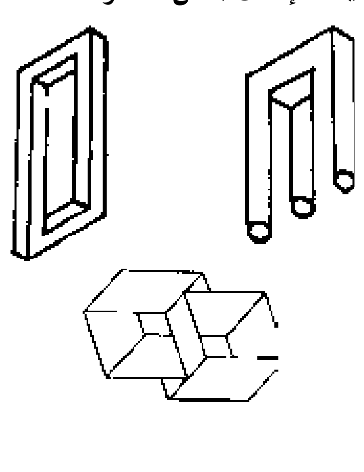
تأمل جيداً فى هذين الشكلين وحاول أن تفهمها..

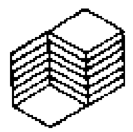
لا عليك فلن تستطيع فهمهما نتيجة توصيل بعض الخطوط بطريقة خاطئة مما يغير من خواص الكل المرسوم فلا تستطيع فهمه وإدراكه.

وبالمثل فهل تستطيع التمييز بين هذه المكعبات؟

هل تراها زخرفة بالخطوط أم أنها أشكال مجسمة؟

يمكنك إدراك الأمرين نتيجة لإهمال بعض الخطوط المكملة لهذه الأشكال.

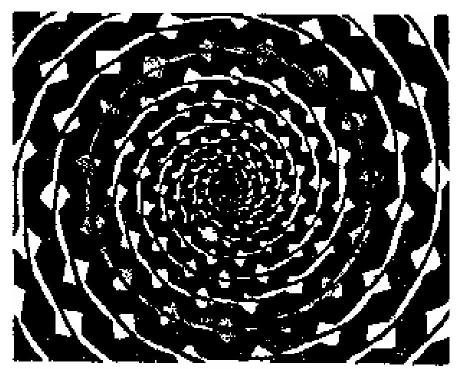






الخط الدائرى

انظر إلى الصورة الموجودة أمامك.. للوهلة الأولى ستظن أنها خط حلزونى.. ولكن أمعن النظر ثم تأكد بواسطة قلم رصاص بأن تظللا دائرة من الخط الحلزونى فسوف تكتشف أن هذا الشكل ما هو إلاَّ تداخل دوائر.



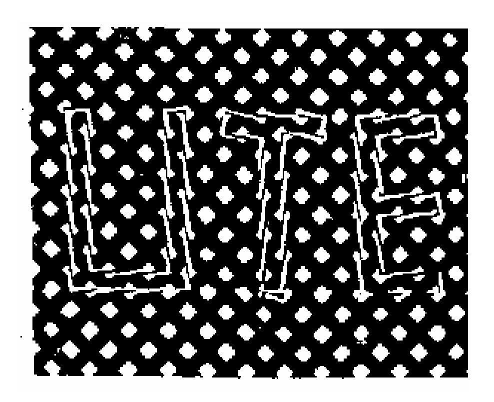
التفسير :

أرضية الصورة سوداء والجزئيات المربعة الموجودة على الخط بشكل متفاوت ومنحرف تؤثر فى مشاهدتنا هذه مبينة الصورة لحلزون، وهو ما يخالف الواقع.

الأحرف المتصارعة

- انظر إلى الرسم الموجود أمامك وهو عبارة عن قطعة قماش سوداء بها مربعات صغيرة بيضاء ومطرز عليها بعض الأحرف بالخطين الأبيض والأسود معاً.
- هل ترى أن هذه الأحرف مرسومة بخطوط مستقيمة أم لا؟
- ستظن أنها مرسومة بخطوط مستقيمة ولكن لكى تتأكد من خطئك فى ذلك استعمل المسطرة فتتأكد من استقامة الخطوط.





التفسير :

حدث هنا ما يسمى بخداع البصر نتيجة لوجود المربعات البيضاء والأرضية الســوداء مع الخيط البيض والأسود فتراءت لنا الخطوط وكأنها مرسومة بخطوط متكسرة.

هل تصدق حواسك؟!!

عزيزى... هل تعرف ما هى الحواس؟!..

الحواس فى جسم الإنسان تنقسم إلى خمس حواس وهى نعم من الله عز وجل يمنحنــا إياها حتى نستطيع أن نعيش ونحيا.

وهذه الحواس هى:

- حاسة الرؤية وتقوم بها العين.
- حاسة الشم ويقوم بها الأنف.
- حاسة التذوق ويقوم بها اللسان.
- حاسة السمع وتقوم بها الأذن.
- حاسة اللمس وتقوم بها اليد.

والآن هيا نجرى بعض التجارب المسلية والمفيدة مع حواسنا.



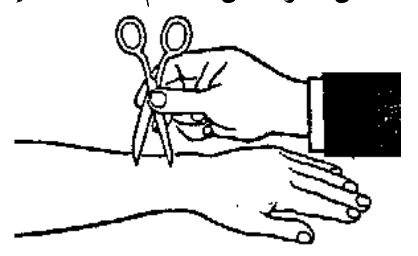
الإحساس بالوخز

يمكنك أن تجرى هذه التجربة مع صديقك:

– أحضر مقص وافتحه بمقدار ٣ سم تقريباً.

– قم بوخز زميلك– برفق– بعد أن يغمض عينيه باستخدام طرفى المقص معاً فى آن واحد، ثم اجعله يفتح عينه واسأله عن عدد الوخزات التى شعر بها فيجيبك بأنها واحدة.

– كرر التجربة السابقة فى أماكن أخرى من الجسم فيختلف الإحساس بالوخز وعدده.



التفسير :

حاسة اللمس ليست متماثلة فى كل أنحاء الجسم بل إنها تختلف من مكان إلى آخر نتيجة لاختلاف الأعصاب التى تنقل الإحساس.

الكتابة المقلوبة

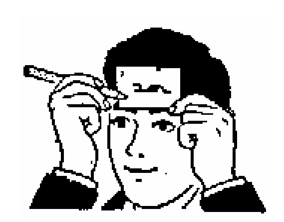
– احضر ورقة ثم ضعها على جبهتك وحاول أن تكتب عليها اسمك.





– بعد الانتهاء من الكتابة ستجد أنك تراها كما لو كنت ترى كتابة فى المرآة.



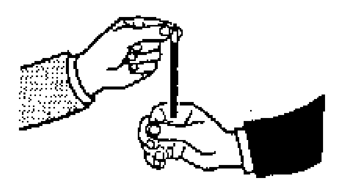


التفسير :

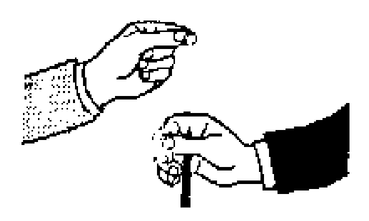
عند الكتابة فإننا لا نلاحظ أننا نكتب من اليسار إلى اليمين على عكس ما هو مفروض أن تكون الكتابة من اليمين إلى اليسار.

لحظة الفزع أو الخوف

– أحضر قلم الرصاص ثم اطلب من صديقك أن يفتح قبضة يده بعض الشئ لكى يقبض على قلم الرصاص الممسوك بإصبعيك فوق قبضة يده وذلك بمجرد أن تسقطه من يدك.



– سيفشل صديقك فى الإمساك بالقلم.



التفسير :

عندما ترى عين صديقك القلم وهو يسقط فإن حاسة الإبصار تأخذ برهة من الوقت حتى يدركها العقل ويعطى الإشارة ليدك أن تنقبض وبذلك يمر القلم دون أن تستطيع الإمساك به.



الخط المضطرب الدائرى

- اجعل صديقك يجلس على كرسى وأمامه منضدة واعطه ورقة وقلماً ثم اجعلـه يكتب بعض الكلمات التى تمليها عليه مع جعله يحرك رجله تحت المنضدة بطريقة دورانية من اليسار إلى اليمين.





- سوف تجد أنه لن ينجح فى الكتابة وأن الكلمات تبدو مضطربة غير مقروءة.

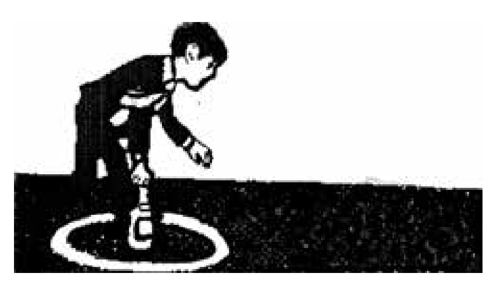


التفسير :

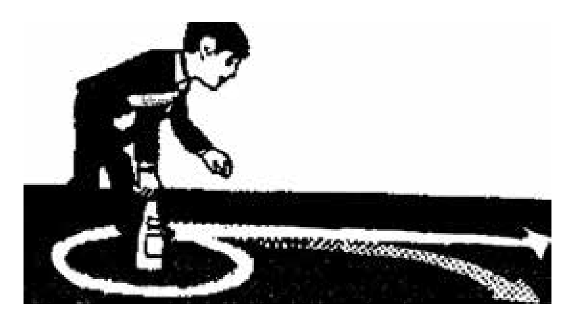
اتجاه الكتابة من اليمين إلى اليسار عكس اتجاه دوران الرجل من اليسار إلى اليمين والإنسان الطبيعى لا يستطيع أن يركز فى عملين فى آن واحد .



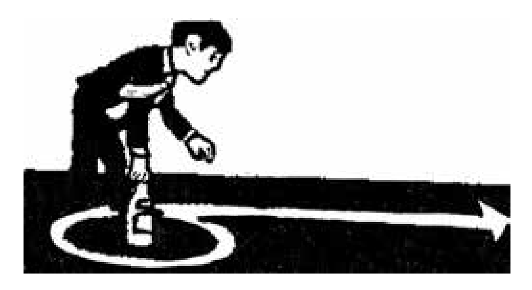
المسار المنحنى



– دق وتداً فى الأرض ثم قم بمسكه ودر حوله عدة مرات بحيث لا تقل عن خمس مرات.



– اترك الوتد بعد ذلك وامش فى خط مستقيم.



– تلاحظ أن مسارك ليس مستقيماً بل هو جزء من دائرة كبيرة، أى أنه خط منحن.

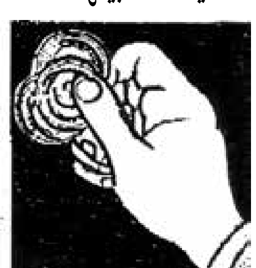


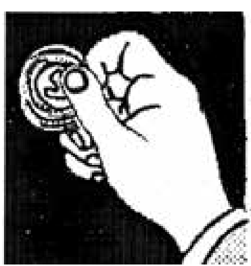
التفسير :

جهاز التوازن لجسم الإنسان موجود فى الأذن الداخلية التى ترسل ما يحدث لها إلى المخ الذى يتخذ الإجراء المناسب للأمر بالسير والتحرك، وعند التحرك والدوران السريع فإن المخ يظل فترة وجيزة يعطى إشارة بالحركة الدورانية حتى بعد انتهائك منها،ولذلك تظل حركتك دائرية.

العملة الخادعة

- امسك قطعتين نقديتين من فئة العشرة قروش بين إبهامك وسبابتك.
- افركهما بسرعة بين أصابعك.
- تلاحظ وجود قطعة نقدية ثالثة بينهما.





التفسير :

انعكاس رد فعل العين بطئ بحيث لا يمكن تتبع سرعة تحريك النقود وفى كل مرة تبقى صورة النقود منطبقة على الشبكية برهة وجيزة ولذلك نراها كقطعة عملة ثالثة.

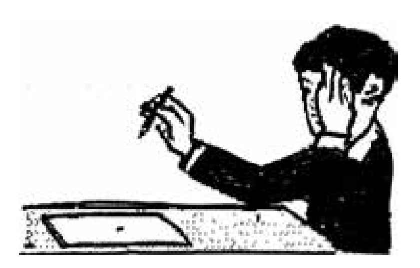


التصويب بالقلم

- اجلس على كرسى وأمامك منضدة ثم ضع عليها ورقة بيضاء.
- قم برسم نقطة سوداء على الورقة.



- خذ قلم الرصاص وحاول أن تتزله على النقطة فسوف تنجح بالتأكيد.
- اغلق إحدى عينيك ثم حاول مرة أخرى قذف القلم على النقطة ففى هذه المرة سوف تفشل.



التفسير :

تستطيع أن تحدد المسافات بدقة عند استخدامك لكلتا عينيك ولكن عند استغنائك عن إحداهما فلن تستطيع تقدير المسافة بدقة، وبالتالى فإنك لن تستطيع قذف القلم بدقة.



الحلزون الخادع

- أحضر أسطوانة من الاسطوانات الموسيقية التى يعمل بها الجرامافون.
- حرك هذه الاسطوانة بصورة دائرية وبسرعة أمام عينيك.
- تلاحظ أن الاسطوانة تبدو كأنها تدور.
- يمكنك الحصول على نفس النتيجة السابقة إذا ما حركت أمام عينيك حلزون مرسوم على ورقة فتلاحظ أنه يتحرك إلى الداخل أو الخارج حسب اتجاه الدوران.



التفسير :

الانطباعات على شبكية العين تتم بالتتابع مسببة الخداع فى ما نراه.

العب مع الماء !!

المـــاء

وهو عبارة عن سائل شفاف لا لون له ولا طعم ولا رائحة، وهو نعمة من الله عز وجل منحنا إياها لنعيش به فالماء ضرورى لحياة الإنسان والحيوان والنبات وجميع الكائنات الحية.

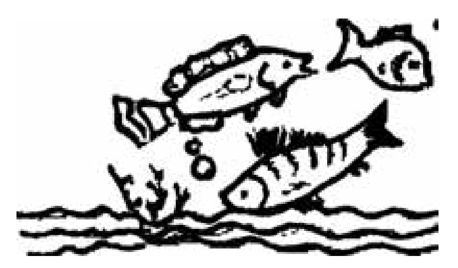


والماء فى الطبيعة يتواجد فى صورتين:

– ماء عذب وهو الذى يوجد فى الأمطار والبحيرات وماء الأمطار والينابيع والآبار.

– ماء مالح وهو الذى يوجد فى البحار والمحيطات.

ويعيش تحت سطح الماء الأسماك والحيوانات والمخلوقات البحرية ومنه أيضاً نستخرج اللؤلؤ ومن المياه المالحة نستخرج ملح الطعام،وهكذا نجد أن الماء له الأهمية العظمى فى الحياة بصفة عامة.



المعـــادن الطافيـــة

كيف يمكنك إبقاء جزء معدنى صغير على سطح الماء دون أن يسقط فيه بالرغم من أن المعادن اثقل من الماء؟..

الإجابة:

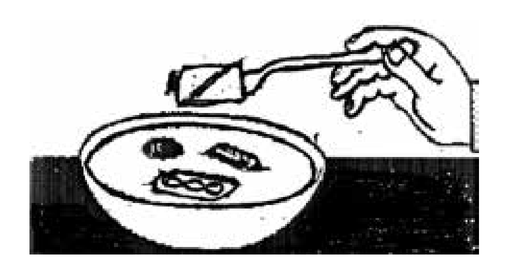
– أحضر وعاء ثم ضع به ماء.

– أحضر ورقة نشاف ثم ضعها على شوكة طعام وضع على قطعة النشاف أى شئ معـــدنى صغير كموس الحلاقة أو دبوس أو ما شابه.

– قم بغمر الشوكة بما عليها برفق شديد فى الوعاء.

– تلاحظ بعد رفعك للشوكة بأن قطعة النشاف قد هبطت بينما يظل المعدن طافيـــاً علـــى سطح الماء لفترة بعدها يأخذ فى الهبوط.؟





التفسير :

تتماسك حبيبات الماء على السطح أكثر من تماسكها فى الداخل ولذلك فهى تحمل المعدن برهة من الوقت حتى يتغلب وزنه على قوى التماسك بين جزئيات الماء.

الجبـــل المائـــى

- أحضر كأساً زجاجياً شفافاً ثم املأه حتى آخره بالماء.
- أحضر بعض النقود المعدنية ثم أسقطها فى الكأس بهدوء وحذر، فتلاحظ أن الماء لا يسقط من الكأس بل على العكس فإنه يزيد ويرتفع عند قمة الكأس دون أن يتدفق.
- عند وضعك لقطعة من الفلين بدلاً من العملات المعدنية فإنها تطفو إلى أعلى ويزيد معها ارتفاع الماء.

التفسير :

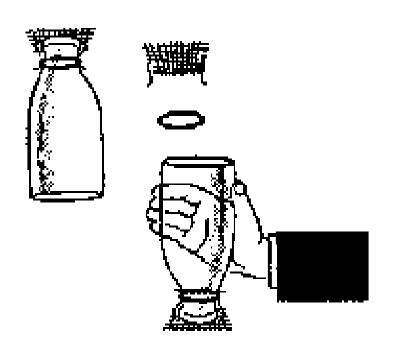
تتماسك جزئيات الماء بقوة معينة فى السطح مما يجعلها تشكل سطح يرتفع إلى أعلى فيما يشبه جبل صغير.





منخل لمنع مرور المياه

- أحضر زجاجة مياه ثم املأها بالماء وسد فوهتها بقطعة من منخل شبك سلكى بواســطة قطعة من المطاط.
- أمسك الزجاجة بيدك من أسفلها ثم اقلبها فى الهواء.
- تلاحظ عدم نزول الماء منها.



التفسير :

عند تحرك الماء فى الهواء عندما قلبت الزجاجة تفقد الطبقة السطحية للماء بحيــث لا يمكن أن ينفذ للخارج كما لا يمكن للهوا الدخول إلى الداخل.



تجاب مع النبات

النبـــــات

تعال معنا عزيزى القارئ لنتعرف على النبات وفائدته لنا:

يرتبط وجود الإنسان على وجه الأرض بجميع ما يحيط به من الكائنات الحية الأخرى، وتنتمى غالبية هذه الكائنات الحية إلى المملكة النباتية، ولولا هذا التنـــوع غـــير العـــادى للكائنات الحية التى يحتويها عالم النبات لما أمكن للحياة الحيوانية أو البشرية الاستمرار، بـــل ولأصبح كوكبنا الأراضى عالمًا قاحلاً وعديم الحياة كالصحراء.

وبعض النباتات أكثر نفعاً من غيرها وتأتى فى المقدمة نباتات الغذاء ونحن نستخدم فى غذائنا:

الأوراق : مثل الجرجير والملوخية وغيرها.

الحبوب : مثل القمح والشعير والأرز وغيرها.

الثمـــار : مثل الفواكه العديدة.

الجذور : مثل البطاطا والبطاطس والجزر وغيرها.

السوق : مثل قصب السكر.

ومن النباتات أيضاً الزهور التى تزين بها المنزل ولها رائحة جميلة.

وهناك نباتات أخرى لها فوائد عديدة وبذلك نرى أهمية عالم النبات وفائدته لنا.

ومن أجل الإدراك التام لما يحدث فى النبات هيا بنا نؤدى هذه التجارب.

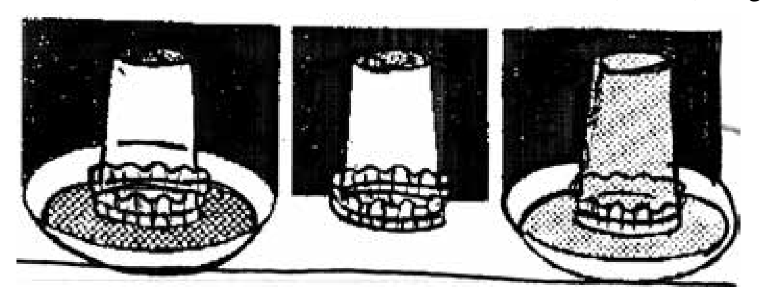
السوائل المتبادلة

١- نحضر كوباً زجاجياً شفافاً ثم نملأه بالماء ونذيب فيه ملعقة صغيرة من الملح.

٢- نغطى فوهة الكوب بورق زبدة أو ورق شفاف ونعلق الغطاء جيداً بواسطة حبل أو أستك.

٣- نقلب الكوب بحيث تكون فوهته إلى أسفل فى وعاء به ماء ملون "مذاب فيه لون من ألوان الماء".

٤- بالرغم من عدم وجود أى فتحة أو ثقب فى غطا الكوب إلاَّ أننا نجد أن الماء الموجود داخل الكوب يتلون.



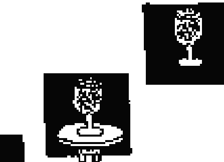
التفسير :

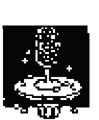
من خلال المسامات الدقيقة التى لا نستطيع رؤيتها بالعين المجردة فإن جزءً بسيطاً من الماء الملون الموجود داخل الطبق يمر إلى داخل الكوب عملية امتصاص وهو ما يحدث للنبات فى الوسط الذى ينمو فيه إذ تمتص الخلايا الحية الموجودة فى الجذر: الماء والغذاء من التربة.

النبـــات المـــاص

- أحضر حبوباً من الحمص أو البازلاء وضعها فى كوب أو كاس.
- املأ الكأس بالماء ثم ضعه على أى رف عال ثم انتظر بضعة ساعات.
- بعد مرور عدة ساعات نسمع سقوط الحبوب من الكأس بعد أن انتفخت الحبوب فزاد حجمها ولذلك طفت من داخل الكأس.





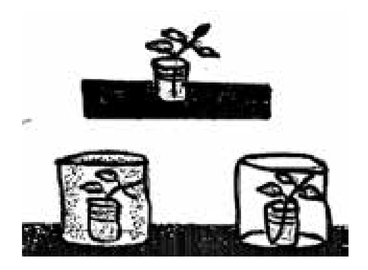


التفسير :

نلاحظ أن ما حدث نتيجة طبيعية لامتصاص حبوب النبات للمـــاء خـــلال غلافهـــا الخارجى حتى يصل الماء إلى النواة والخلايا الداخلية فتنمو ويزداد حجمها.

فقاعات الهواء المائية

- أحضر فرع نبات به أوراق خضراء من شجرة وضعها فى كوب من الماء.
- صب فوق الماء الذى فى الكوب طبقة بسيطة من الزيت لمنع تبخر الماء من الكوب.
- ضع كوب الماء الذى فيه النبات فى مكان مشمش ثم اقلب فوقه وعاءً زجاجياً كبيراً.
- بعد عدة ساعات يبدأ بخار الماء بالتشكل داخل الوعاء المقلوب وبعد فترة يتحول البخار إلى رذاذ ماء يشبه ماء المطر.



التفسير :

يخرج الماء الذى يمتصه النبات من سطحه على هيئة بخار وهذا البخار يتكشف فيتحول إلى ذرات من المياه.



وردة لها لونين

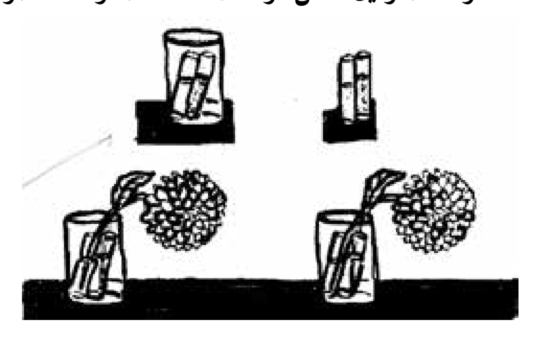
– أحضر أنبوبتى اختبار، وضع فى واحدة من الأنبوبتين حبراً لونه أحمر، وضع فى الأنبوبة الأخرى حبراً من لون آخر وليكن لونه أزرق أو أخضر.

– أحضر كوباً وضع به الأنبوبتين فى وضع رأسى.

– أحضر وردة بيضاء ثم شق ساقها إلى قسمين طولياً.

– ضع كل قسم من الساق فى أنبوبة ثم انتظر فترة من الوقت.

– نلاحظ أن الوردة قد تلونت بلونين، كل لون فى نصف بألوان الأنبوبتين.



التفسير :

يمتص النبات الماء فيتلون بلون الصبغة الموجودة به.

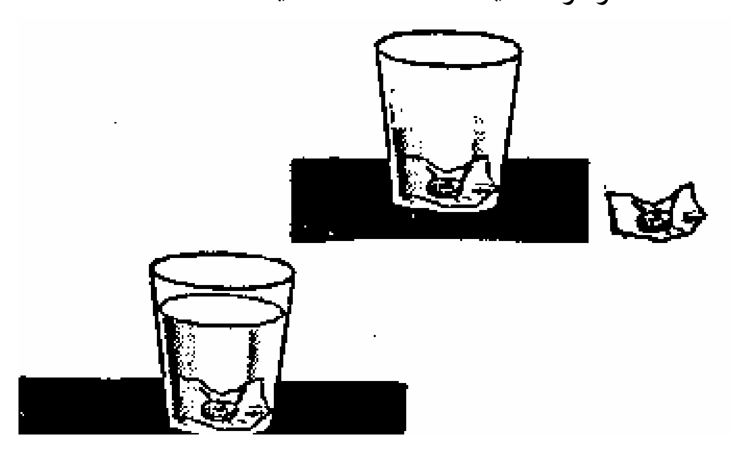
المعدن المتخرب

– أحضر عملة معدنية نحاسية "قطعة فئة الخمسة قروش" ثم ضعها على قطعة من ورق الألومنيوم.

– ضع العملة النحاسية وورق الألومنيوم فى كوب به ماء.

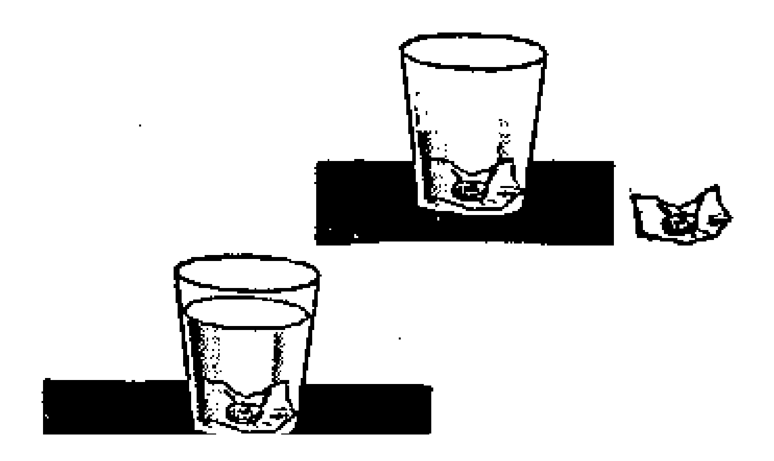
– أترك الكوب لمدة يوم ثم لاحظ ما حدث.

- نلاحظ بعد مرور اليوم تعكر الماء كما نلاحظ أن ورقة الألومنيوم قد انثقبت فى نفس المكان الذى كانت موجودة عليه قطعة العملة المعدنية.



التفسير :

عند التصاق معدنين مختلفين وفى وجود عامل مساعد مثل الماء فإنه تحدث ظاهرة تسمى بالصدأ وهى ذوبان المعدن بعد انحلاله فى الماء مما يحدث تعكر للماء كما يذيب المعدن فيتبخر.





ألعاب مع الشمس

الشمـــــــس

هل تعرف ما هى الشمس؟

هى كرة هائلة من غاز حار للغاية ويبلغ قطرها حوالى ١٣٨٠٠٠٠ كيلو متر، إلاَّ أنها لا تزيد عن كونها نجماً واحداً من ملايين النجوم فى الكون، وهى تبدو لنا كبيرة فى الحجـــم نظراً لقربها منا، أما النجم الذى يلى الشمس فى القرب منـــا فيبعـــد مـــسافة تبلـــغ نحـــو ٢٥٠٠٠٠ مرة قدر المسافة بيننا وبين الشمس.

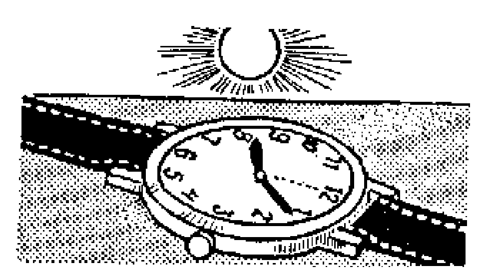
وتقوم الشمس أيضاً بقذف ألسنة ضخمة من اللهب من سطحها وتصل هذه الألسنة فى المسافة بين الشمس والأرض لتعطينا الدفء والأشعة الدافئة.

ولا يصح مطلقاً أن ننظر إلى الشمس مباشرة لا بالعين المجردة ولا من خلال عدســـة تلسكوب أو نظارة مقربة.

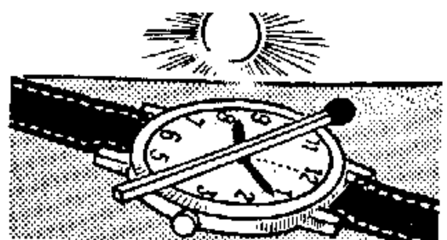
والآن بعد أن تعرفنا سوياً على الشمس يمكنك بالاستفادة من أشعتها إجـــراء بعـــض التجارب المسلية والألعاب الممتعة والمفيدة.



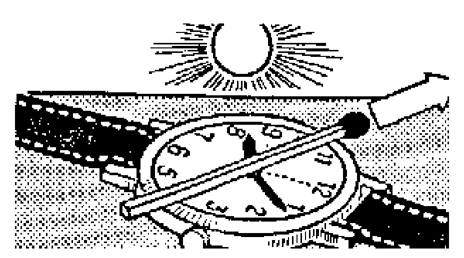
البوصلة الشمسية



- ضع ساعة يد فى وضع أفقى ثم أدرها بحيث يكون اتجاه العقرب المشير للساعات فى اتجاه قرص الشمس.



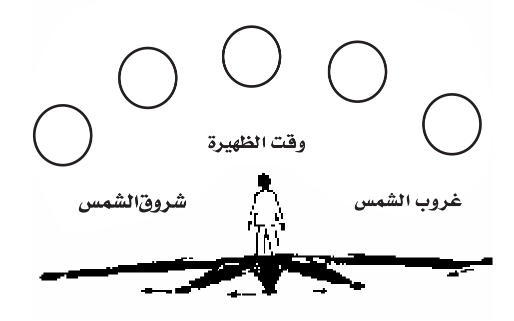
- ضع عوداً من الكبريت فوق الساعة وبحيث يقسمها إلى نصفين متساويين ويمر بمركزها.



- وجه رأس عود الكبريت على الخط المنصف للزاوية التى بين عقرب الساعة والخط الوهمى للرقم ١٢ فى الساعة مع المركز، ذلك لكى يكون رأس العود متجهاً إلى الجنوب وطرفه إلى الشمال.
- وعند وقت الظهر فى الساعة ١٢ باتباع نفس الطريقة يكون اتجاه عقرب الساعات المنطبق على عقرب الدقائق متوجهاً إلى الجنوب تماماً.



ما هى الظـــلال ؟



تتكون الظلال نتيجة ســقوط أشعة الضوء الــصادرة مــن الشمس أو من مصدر كهربى على الأجسام غير الــشفافة، وتسير هذه الأشعة فى خطوط مستقيمة فيتكون الظل ويكون اتجاهه إلى الجانب الآخر بعيداً عن مصدر الضوء.

وتختلف أطوال الظلال، فمثلاً عند شروق أو غروب الشمس يكون الظل طويلاً بينما يكون الظل اقصر ما يمكن عند وقت الظهيرة.



ألعاب وتسالى الحرارة

الحــــــــرارة

ما هى الحرارة:

يقـول العلماء: إنها صورة من صور الطاقة وإنها طاقة الذرات والجزئيات المتحركة التى يتكون منها كل شئ وما دامت الجزئيات والذرات فى حالة حركة دائمة فإن حرارة أى شئ إنما هى مقياس لمدى سرعة تلك الذرات والجزئيات، فكلما أسرعت فى حركتها كان الجسم أكثر سخونة وتقاس الحرارة بالترومترات، فالماء يغلى حين يشير الترمومتر إلى الـــرقم ١٠٠ على التدريج المؤئى°م، وهو يتجمد عند الصفر المئوى.

وتستخدم أجسادنا الطعام الذى نأكله كوقود يحفظ درجة حراراتنا عند ٣٧°م تقريباً، على أن درجة الحرارة والحرارة ليست شيئاً واحداً فإذا وضعنا وعاءين على الموقد، وكـــان أحدهما مملوءً بالماء والآخر به كمية ضئيلة من الماء فإن الوعاء المملوء سيستغرق وقتاً أطول ليغلى ويعنى هذا أن كمية أكبر بكثير من الحرارة لابد وأن تعطى للوعاء المملوء لكى يصل الوعاءان لدرجة ١٠٠°م.

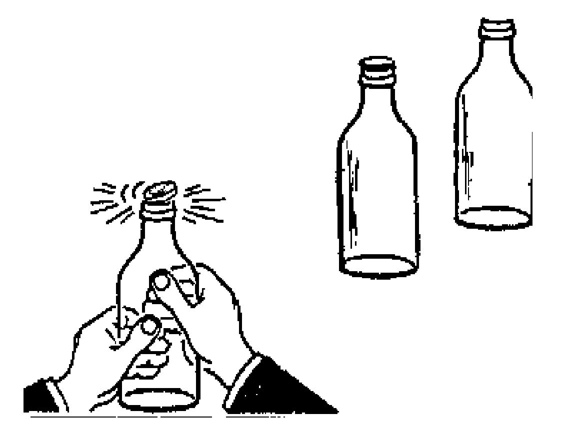
وتنتقل الحرارة من مكان لآخر بثلاث طرق مختلفة هى الحمل والتوصيل والإشعاع.



العملة المعدنية المهتزة

– احضر زجاجة شفافة فارغة ثم ضعها فى الثلاجة حتى تنخفض درجة حرارتها.

– بعد خروجها من الثلاجة بلل فوهتها بالماء ثم ضع عليها عملة معدنية ثم امسكها بكلتا يديك فتلاحظ اهتزاز القطعة المعدنية فوق الفوهة.



التفسير:

عند خروج الزجاجة من الثلاجة ثم مسكها باليد فإن الهواء الموجود بداخلها يتمدد متأثراً بحرارة يديك فيخرج الهواء الزائد من الفوهة ويدفع عملة النقود إلى أعلى ثم تعود العملة إلى مكانها بتأثير الجاذبية... وهكذا فتهتز بذلك اهتزازات متفرقة.

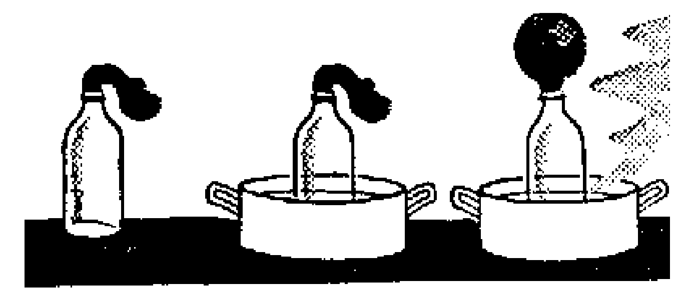
نفط البالون بالحرارة

كيف يمكنك نفخ بالون بدون استخدام فمك؟

لعمل ذلك نجرى التجربة التالية :

– أحضر زجاجة فارغة، واربط بالوناً فى عنقها، ثم ضع الزجاجة فى وعاء به ماء بارد فنلاحظ أن البالون يظل كما هو غير منتفخ.

- ضع وعاء الماء الذى به الزجاجة على مصدر حرارة حتى يسخن الماء وبعد فترة تلاحظ انتفاخ البالون.



التفسير:

عند سخونة الماء فإن الحرارة تنتقل إلى الزجاجة فتجعل الهواء الموجود بها يتمدد وعندما يتمدد فإنه يزيد فى الحجم فيندفع داخل البالون مسبباً انتفاخه.

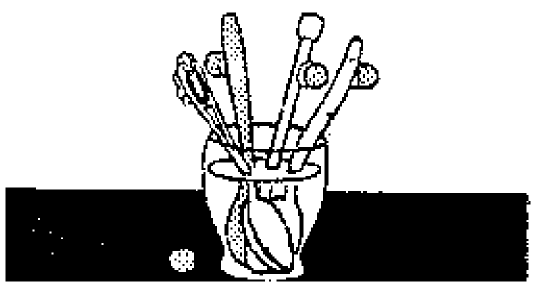
لاحظ أنه عند برودة الماء مرة أخرى فإن البالون ينكمش نظراً لعودة الهواء إلى حجمه الطبيعى.

أيها موصل للحرارة ؟

إذا كان لديك ملاعق من مواد مختلفة كالفضة أو الحديد أو أى معدن آخر وتريد أن تعرف أيها أسرع فى التوصيل للحرارة أجرى الآتى:

- أحضر كوباً زجاجياً وضع به ماءً ساخناً ثم ضع به ملعقة فضة وأخرى حديد وثالثة بلاستيك وضع عوداً زجاجياً أيضاً.
- ثبت فى الملاعق والعود على نفس الارتفاع قطعة من الزبد بها حبة من البازلاء وذلك قبل وضعها فى الكوب.
- انتظر فترة فتلاحظ سقوط حبة البازلاء بالتتابع من ملعقة الفضة ثم الحديد ثم الزجاج، ولا تقع من البلاستيك.





التفسير:

تنتقل الحرارة خلال المعادن على حسب نوع المعدن وبما أن الفضة جيدة للتوصيل للحرارة فلذلك تنصهر قطعة الزبد من عليها أولاً ثم الحديد ثم الزجاج أما البلاستيك فإنه لا يوصل الحرارة ولذلك لا تسقط البازلاء من عليه.

تفتيت الحجر

إذا أردت أن تفتت حجراً صلباً بدون عناء وأنت فى فصل الشتاء أى أن الحجر معرض لبرودة الشتاء القاسية فما عليك إلاَّ أن تتبع الآتى:



تتبع الآتى:

- أحضر حجراً نارياً "حجر الصوان" كان معرضاً لبرودة الشتاء.
- أحضر دورقاً به مياه فى درجة حرارة الغليان.
- صب الماء المغلى على الحجر.
- تلاحظ أن الحجر يتفتت ويتناثر.



التفسير:

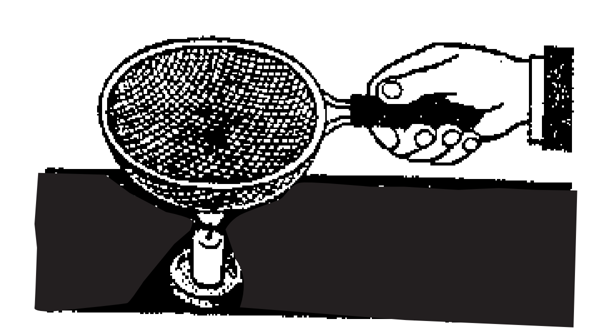
تتعرض الطبقة الخارجية (القشرة) للحجر لحرارة الماء بصورة مباشرة فتتمـــدد... فى الوقت الذى يظل باطن الحجر على حالته.

وهذا التفاوت فى عملية التمدد يؤدى إلى تباعد جزئيات الحجر بعضها عن بعض، وهو الأمر الذى يسبب تشقق وتفتت الحجر.

مصفاة النار

- أحضر مصفاة سلك معدنية ثم ضعها على لهب شمعة.
- تلاحظ عدم مرور اللهب خلال المصفاة ولكنه يتوقف عندها.





التفسير:

المعدن المصنوعة منه المصفاة يوزع الجزء الكبير والأغلب من حرارة لهـــب الـــشمعة ولذلك لا يمر اللهب إلى أن تصل المصفاة إلى درجة الاحمرار وعندئذ يشتعل البخار النـــاتج من الشمعة.



الحرارة المنتقلة باليد

والآن هيا يا صديقى لتلعب لعبة سحرية مع أحد أصدقائك...

بإمكانك أن تضع مجموعة عملات معدنية فى أحد الأطباق ثم تغمض عينيك وتأمر صديقك بأن يمسك بيده إحدى القطع ثم يضعها مرة أخرى فى الوعاء ثم ستفاجئه بأنك تستطيع وأنت مغمض العينين أن تعثر على نفس القطعة التى أمسكتها وذلك بتحسسك للقطع الموجودة.



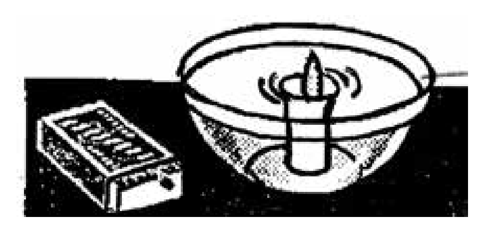
التفسير:

عندما يمسك صديقك قطعة النقود فإن الحرارة الموجودة بيده تنتقل إلى القطعة المعدنية لأن المعادن موصل جيد للحرارة وعندما تتحسس أنت القطع المعدنية فإنك ستشعر بأن هناك قطعة درجة حرارتها مرتفعة عن باقى القطع فتكون هى القطعة المختارة.



النـــار المائيـــة

- أحضر شمعة ثم ثبتها فى كوب ضيق شفاف وقم بإشعالها.
- ضع الكوب فى وعاء عميق ثم قم بإضافة الماء إلى الكوب دون أن تطفئ اللـــهب حـــتى يصبح مستوى الماء محاذياً أو اقل جزء يسير من سطح الشمعة العلوى.
- تلاحظ اشتعال الشمعة ثم استمرار اشتعالها مع مستوى الماء ثم تنزل الشعلة إلى أسفل من مستوى الماء.



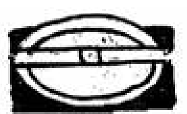
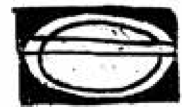
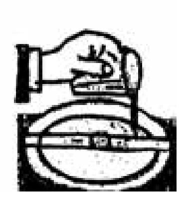
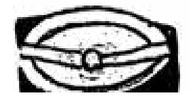
التفسير:

لهب الشمعة يقوم بعمل جدار من البخار الذى يشكل اسطوانة تمنع الماء من إطفـــاء لهب الشمعة.

ماء فى الهواء

- أحضر وعاء فارغاً وشريطاً من السوليفان بعرض مناسب مـــن ٢ إلى ٣ ســـم ثم ثبـــت الشريط فى منتصف الوعاء من حافتيه بواسطة الشريط اللاصق.
- ضع عملة معدنية من فئة الخمسة قروش أو العـــشرة قـــروش فى منتـــصف الـــشريط السوليفان.
- صب ماء ساخناً فى الوعاء حتى مستوى يقل عن مستوى الشريط بمقدار ١سم.

– انتظر فترة تلاحظ ارتخاء الشريط ونزول العملة المعدنية إلى الماء ثم بعد فترة تعود العملة المعدنية إلى وضعها ويعود الشريط إلى وضعه.

التفسير:

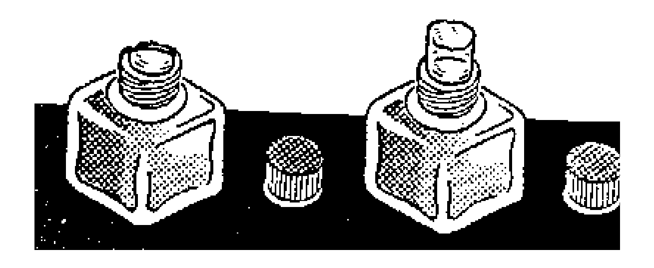
عند صبك للماء فى الوعاء فإن جزء من الماء يتبخر، وهذا البخار يؤثر على شريط السوليفان فيجعله يرتخى، وبعد فترة يتوقف البخار فيعود الشريط إلى وضعه الأول.

المـــــاء الثلجـــى

هل فكرت يا صديقى لماذا تتشقق وتتكسر الزجاجات إذا وضعتها فى فريزر الثلاجة وتركتها مدة كبيرة؟ لمعرفة ذلك نجرى التجربة التالية:

– أحضر زجاجة حبر ثم قم بملئها بالماء حتى نهايتها ثم ضعها بالفريزر لمدة من الوقت بدون أن تغطيها بالغطاء.

– تلاحظ تجمد الماء فى الزجاجة مع بروز عمود ثلجى من الماء المتجمد فوق فوهة الزجاجة.





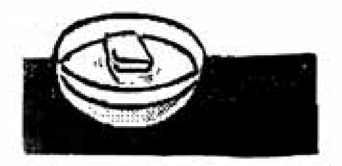
التفسير:

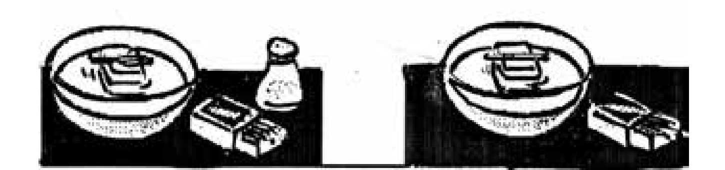
عندما يتجمد الماء فإن حجمه يزيد بنسبة ١١,١ ولذلك زاد حجم الماء وبرز من الزجاجة لأنها بدون غطاء، أما لو كانت بغطاء لتسبب ذلك فى تشقق وكسر الزجاجة نظراً لازدياد حجم الماء بها.

البــــرد الصناعــــى

تستطيع الآن أن تقوم بحركة سحرية أمام أصدقائك وذلك بأن ترفع قطعة من الــثلج بواسطة عود كبريت فوقها، وذلك باتباعك الخطوات التالية:

- ضع قطعة ثلج فى وعاء به ماء.
- ضع عود كبريت فوق قطعة الثلج ثم رش قليلاً من الملح فوق العود.
- تلاحظ تجمد العود والتصاقه بقطعة الثلج وحينئذ يمكن رفعها بسهولة.





التفسير:

يتسبب الملح الذى قمت برشه على قطعة الثلج فى ذوبانها ويتبع ذلك استهلاك طاقــة حرارية تسحب الرطوبة تحت عود الكبريت وتسبب التصاقه فى قطعة الجليد.



تسالى كهربية ومغناطيسية

الكهربـــاء

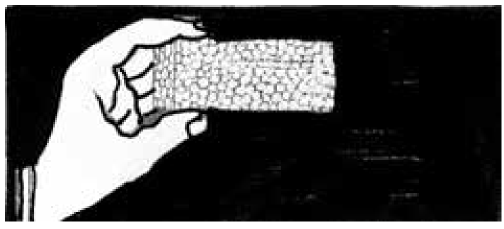
الكهرباء هى أعظم صور الطاقة من حيث الفائدة، ويمكن نقلــها بــسهولة بواســطة الكابلات إلى المنازل والمصانع والمكاتب حيث تستخدم فى إنتاج الضوء أو الحرارة أو إدائرة الآلات والكهرباء التى نستخدمها تولد فى محطات القوى بواسطة مولدات ضخمة.

والتيار الكهربى لابد له من مسار غير مقطوع على الإطلاق، ولو أمكننا تتبع التيـــار منذ توليده فى مولد لوجدناه ينتقل عبر البلاد كلها خلال أسلاك نحاسية معلقة فى الهواء وعبر كابلات ممتدة تحت الأرض إلى أن تصل إلى منازلنا.

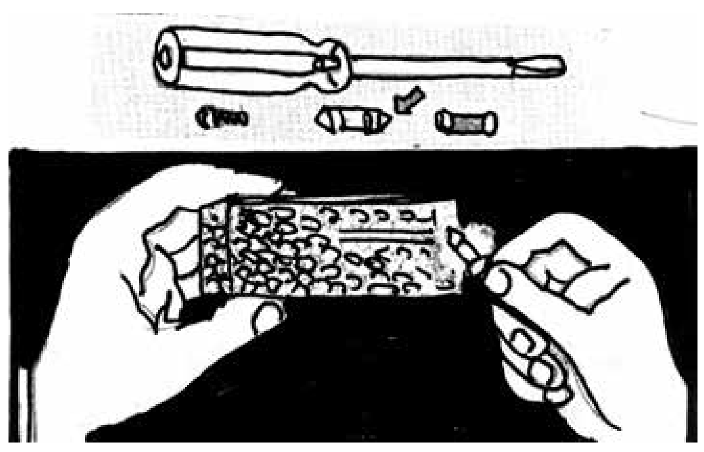
وهناك لابد أن يمر التيار خلال المصهرات (الفيوزات)، متجهاً إلى مصباح الإضـــاءة، وبعد أن يمر التيار خلال المصباح وينتج الكهرباء فإنه يقطع الطريق كله عائداً عن طريـــق سلك منفصل إلى المولد فى محطة القوى، ويحدث هذا الأمر كله فى ومضة خاطفة.

الإضاءة بالفلين الأبيض «الاستيروبور»

– أحضر قطعة من "الاستيروبور" أى الفلين الأبيض والمغلف لبعض الأجهـــزة الكهربائيـــة المنزلية كالتليفزيون والراديو والخلاط ... الخ.



– أحضر مفك فحص التيار الكهربى (مفك تست) ثم خذ اللمبة الموجودة بداخله.



– امسك اللمبة من أحد طرفيها المعدنيين ثم حك الطرف الآخر فى قطعة الفلين.

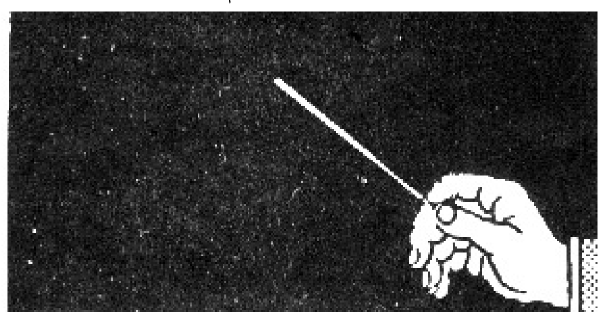
– سوف ترى أن اللمبة تضئ.

التفسير:

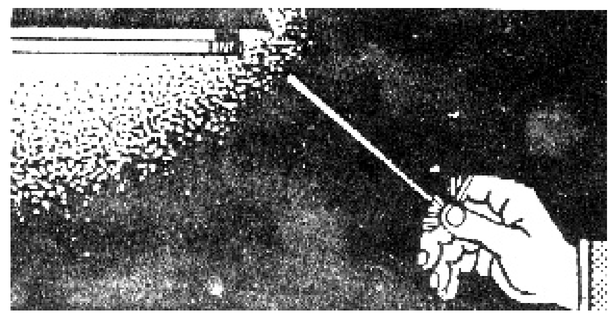
حركة دعك اللمبة بقطعة الفلين تسبب شحنها كهربياً وبالتالى تتحرك الشحنات إلى اللمبة فتضيئها.

مروحة الفلورسنت (النيون)

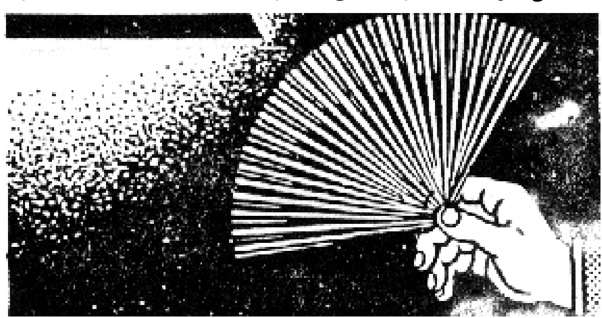
– خذ عوداً شفافاً "قضيب بلاستيك شفاف مثلاً" ثم أمسكه بين إبهامك وسبابتك.



– قرب يدك من لمبة نيون مضاءة وقم بهز العود الشفاف على شكل مروحة.



– تلاحظ بالفعل تشكل مروحة ضوئية من خطوط مضادة تتخللها خطوط سوداء.

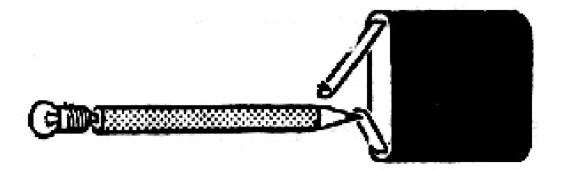


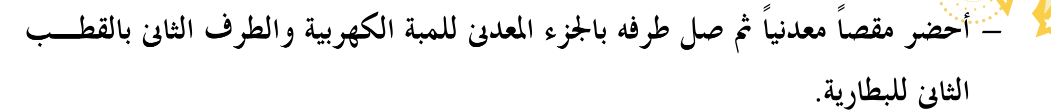
التفسير:

فى اللمبة النيون يتقطع التيار الكهربى بمعدل ٥٠ مرة فى الثانية مما لا يجعلك تلاحظه بالعين المجردة إلاَّ أن هذا التقطع يظهر بوضوح فى حركة العود الشفاف.

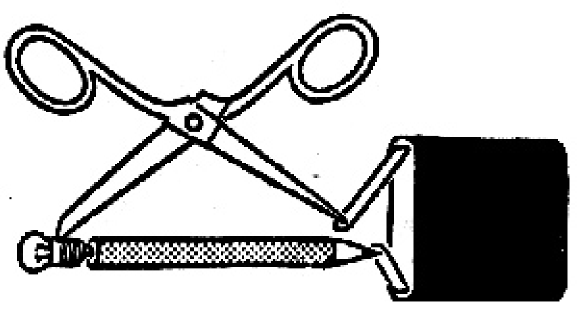
الإضاءة بالقلم الرصاص

– أحضر قلماً رصاصاً ثم ثبت فى طرفه السفلى لمبة كهربائية صغيرة وفى الطرف العلوى الآخر وصل قطب بطارية.

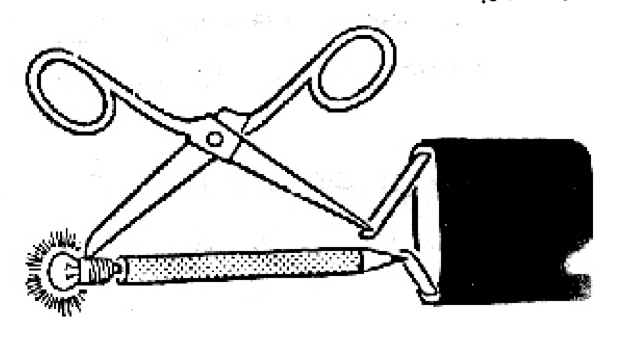




- أحضر مقصاً معدنياً ثم صل طرفه بالجزء المعدنى للمبة الكهربية والطرف الثانى بالقطــب الثانى للبطارية.



- لاحظ مرور التيار الكهربى.



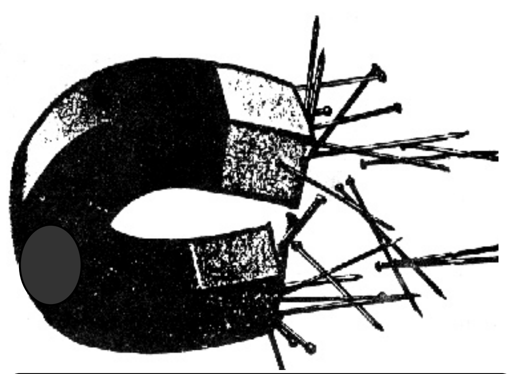
التفسير:

مادة الجرافيت المصنوع منها سن القلم الرصاص ناقل جيد للكهرباء.

المغناطيسيــة

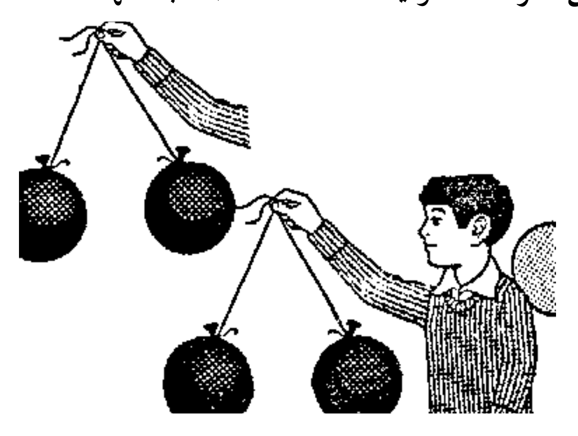
المغناطيس هو أى قطعة من فلز تجذب أو تشد نحوها قطعة من الحديد أو الــصلب أو بعض الفلزات القليلة الأخرى، ويمكن أن تكون المغناطيسات فى أحجام وأشكال مختلفة وقد تكون قوية أو ضعيفة وأطراف المغناطيسات تسمى أقطاباً شمالية وجنوبية.

والمغناطيسات هامة جداً فهى تستخدم يومياً فى التليفونات وفى مكبرات الصوت وفى أجهزة التليفزيون والراديو.



البالونات المتنافرة والمتجاذبة

- أحضر بالونين ثم قم بنفخهما وأغلق فوهة كل منهما.
- قم بدعك البالونين فى قطعة من القماش المصنوع من الصوف.
- قرب البالونين من بعضهما فتلاحظ أنهما يتنافران.
- قرب البالون من سترتك الصوفية فتلاحظ أنها تتجاذب معها.



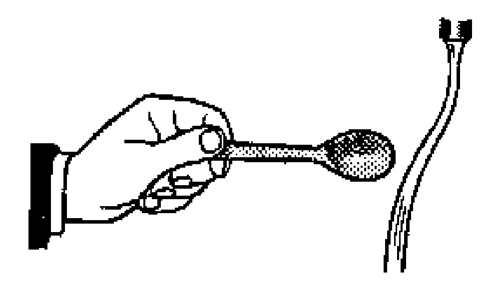


التفسير:

عند دعك البالون بالصوف فإنه يكتسب شحنات سالبة لذلك يتنافر البالون مع بعضه البعض بسبب وجود نفس الشحنة السالبة عليه ولكنه يتجاذب مع الصوف بسبب اختلاف الشحنة الموجودة على الصوف وهى الشحنة الموجبة.

المياه المنحنيـــــة

- خذ ملعقة معدنية ثم قم بدعكها بواسطة قطعة قماش صوفية.
- افتح صنبور الماء بحيث يسيل الماء منه سيلاناً خفيفا.
- قرب الملعقة من سيلان الماء دون أن تلمسه.
- نلاحظ انحناء مسمار المياه فى شكل انجذاب للملعقة.
- عندما يتلامس الماء مع الملعقة فإن المسار يعود عمودياً كما كان فى الأصل.



التفسير:

عند دعك الملعقة بالصوف فإنها تكتسب شحنات كهربية تقوم بجذب جزئيات المـــاء إليها ولكن عند ملامسة الماء للملعقة فإنها تفقد الشحنات التى اكتسبتها فيعـــود المـــاء إلى مساره الطبيعى



الملح والفلفل المغناطيسى

– ماذا تفعل لو اختلط لديك ملح الطعام مع الفلفل الأسود وكنت تريد أن يكــون كــل نوع بمفردة؟.

– للإجابة عن هذا السؤال نجرى التجربة الآتية:

– احضر قليلاً من الملح غير الناعم مع قليل من الفلفل الأسود الناعم.

– أحضر ملعقة بلاستيكية ثم قم بدعكها بواسطة قطعة قماش صوفية.

– ضع الملعقة فوق الخليط فتلاحظ أن الفلفل يرتفع ليتجمع على الملعقة.



التفسير:

عند دعك الملعقة بالصوف فإنها تكتسب شحنة كهربية تعمل على جــذب جزئيــات الفلفل لأنها أنعم وأخف من الملح.

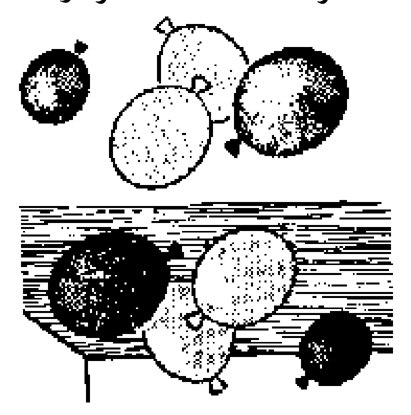


البالونات المغناطيسية

– احضر عدداً من البالون المطاطى ثم قم بنفخه.

– بعد نفخ البالون قم بدعكه فى قماش صوفى.

– قرب البالون إلى زاوية سقف الغرفة فتلاحظ ثباتها لفترة وكأنها عالقة.



التفسير:

عند دعك البالون بقطعة القماش الصوفية فإنها تكتسب شحنات كهربية سالبة ويكون السقف به شحنات كهربية موجبة حرة ولذلك تتجاذب الشحنات لفترة.

القلم الرصاص المتحرك

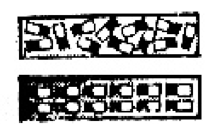
– احضر قلمين من الرصاص، أحدهما مضلع والآخر ذو مقطع مستدير.

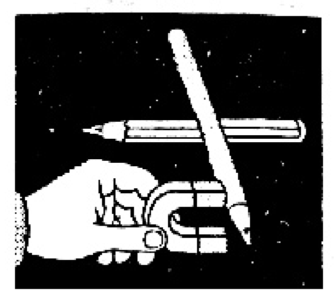
– ضع القلمين على بعضهما بصورة متعامدة بحيث يكون القلم ذو المقطع المستدير إلى أعلى.

– أحضر مغناطيساً على شكل حدوة الحصان ثم قربه من سن القلم ذى المقطع المستدير.

– تلاحظ أن القلم ينجذب إلى المغناطيس ويتحرك فى اتجاهه.







التفسير:

الجرافيت الموجود بداخل القلم الرصاص يتميز بقابليته للتمغنط فعند وجود مغناطيس قوى كالمستعمل فى التجربة يكسب الجرافيت خاصيته للتمغنط.

الآن يمكنك أن تصنع بنفسك



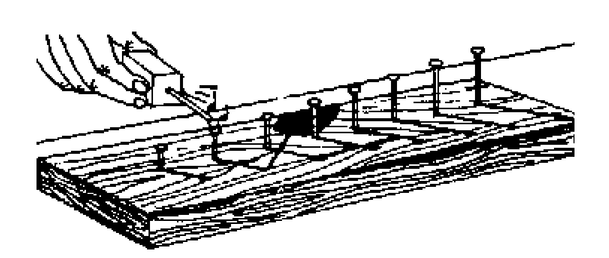
والآن عزيزى القارئ بعد هذه الرحلة العلمية المبسطة من خلال التجارب والمشاهدات الطريقة التى أجريناها فيمكنك الآن تصنيع بعض الآلات والأدوات العلمية المبسطة والمبنية على الأسس العلمية السابقة مع تمنياتى بوقت ممتع مع ما تصنعه بنفسك لتلعب وتتسلى به أنت وأصدقائك.



بيانـــو مسمارى

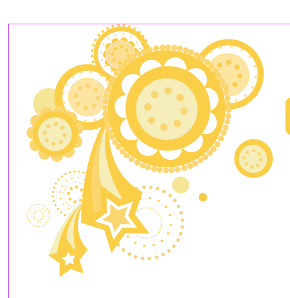
إذا كنت ممن يهوى الاستماع إلى الموسيقى فيمكنك أن تصنع بنفسك بيانو صغير من مواد متوفرة بالمنزل.

- أحضر قطعة من الخشب مستطيلة الشكل طولها تقريباً ٥٠ سم وعرضها ٢٠ سم وبعضاً من المسامير.
- ثبت المسامير فى قطعة الخشب بارتفاعات مختلفة.
- أحضر مكعباً صغيراً من الخشب ودق به أحد المسامير الكبيرة ثم دق به على المسامير.
- تلاحظ أن الأصوات تختلف بالدق على مسمار ثم مسمار آخر.



التفسير:

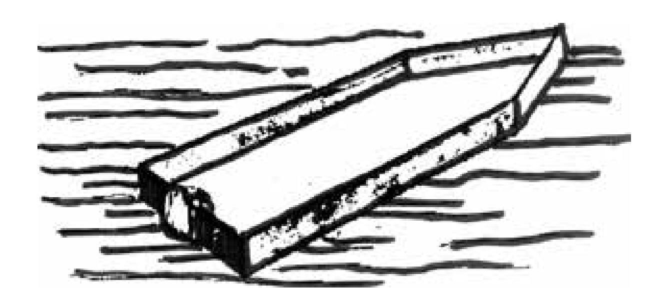
الصوت الصادر من المسمار الأقل طولاً أعلى من الصوت الصادر من المسمار الأكبر طولاً.



القارب الصغير

يمكنك الآن صنع قارب صغير يسير فى الماء وذلك باتباعك الآتى:

- اصنع شكل قارب من الخشب الرقيق أو الكرتون ثم احضر قطعة صغيرة من الـــصابون وثبتها فى مؤخرته.
- ضع هذا القارب فى وعاء مناسب به ماء.
- تلاحظ أن القارب يتحرك نحو الأمام.



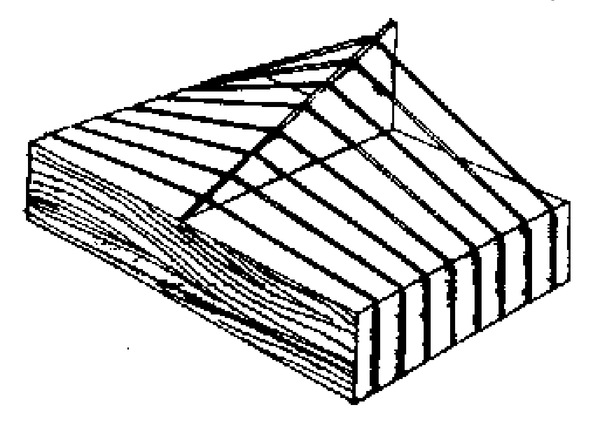
التفسير:

قطعة الصابون قد خفضت التوتر السطحى للماء خلف القارب بينما التوتر السطحى أمام القارب لا يتغير.



قانون وترى

بعد أن أصبح لديك بيانو مسمارى ستشعر بسعادة غامرة لأنك صنعته بنفسك وربما تود أن يكون لديك المزيد من الآلات الموسيقية التى تصنعها بنفسك، لذلك سنوضح لـــك كيف تصنع قانون وترى:



- أحضر قطعة خشبية مستطيلة الشكل طولها ٤٠ سم وعرضها ٢٠ سم وقطعة أخرى من الخشب الرقيق أو الكرتون على شكل مثلث قائم الزاوية طول أحد أضلاعه ٢٠ ســم وارتفاعه ١٠ سم.
- أحضر بعضاً من الأربطة المطاطية "قطع من الأستك" المتماثلة.
- شد الأساتك على وتر المثلث وقم بتثبيتها من جانب الصندوق الخشبى أو مـــن أســـفله بواسطة مسامير صغيرة يلتف الأستك على رأسها.
- حرك الأساتيك بواسطة إصبعك أو بقطعة صغيرة ورقيقة من البلاستيك.
- تلاحظ اختلاف الصوت الناتج من الأوتار المختلفة.

التفسير:

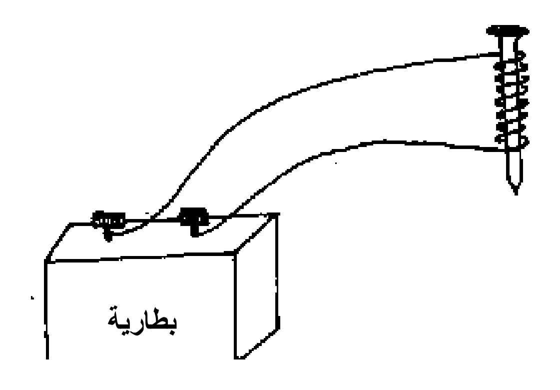
تختلف قوة الشدة من استك إلى آخر مما يصدر أصواتاً ونغمات مختلفة.



المسمار الممغنط

إذا أردت أن تصنع مغناطيساً كهربياً جيداً فما عليك إلاَّ أن تتبع الآتى:

- أحضر مسماراً حديدياً ثم لف عليه عدة لفات من سلك معزول ثم اربط طرفى السلك بقطبى بطارية.
- قرب أى شئ معدنى صغير فتلاحظ أنه ينجذب للمسمار.
- كلما ازداد عدد لفات السلك حول المسمار كلما ازدادت قوة المغناطيس.



التفسير:

الكهرباء السارية فى المسمار المعدنى تعيد ترتيب جزئياته فتفصل السالب عن الموجب وبذلك يتحول المسمار إلى مغناطيس.

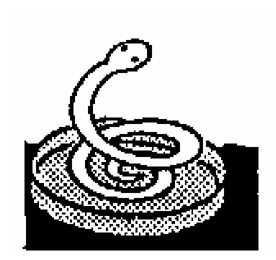


الأفعى الكهربية

– أحضر ورقة وقصها على شكل دائرة بقطر ١٠ سم وذلك برسمك دائرة بالبرجل على ورقة ثم قصها بالمقص العادى.

– قص الدائرة إلى حلزون له رأس مثل الحية واجعل الحية إلى أعلى..

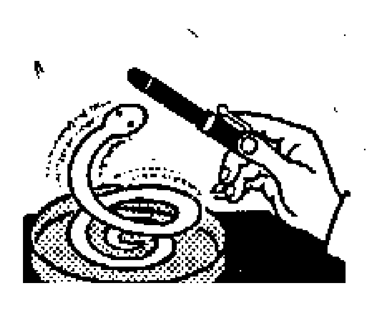




– أحضر قلم حبر ثم ادعكه بقطعة قماش صوفية.

– قرب القلم من الأفعى فتجد أنها تتحرك مقتربة من القلم.



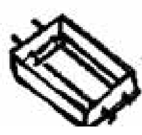
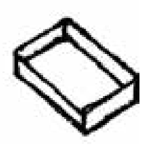


التفسير:

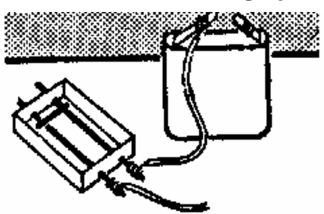
عند دعك القلم الحبر بالصوف فإنه يكتسب إلكترونات تقوم بجذب الورق المصنوع منه الحية.



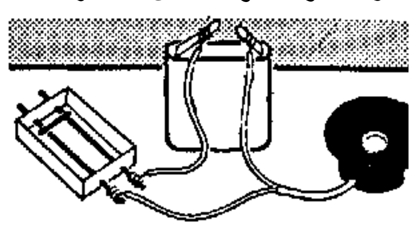
المذيـــاع الصغيـــــر

- أحضر علبة كبريت فارغة أو صندوق صغير.
- أحضر سنين من قلمين رصاص وأدخلهما فى العلبة الفارغة بصورة طولية ثم ضع عليهما قطعة من سن قلم الرصاص بالعرض.



- قم بتوصيل أحد السنين بقطب بطارية وأوصل السن الآخر بسماعة تليفـــون أو مكـــبر راديو وأوصل السماعة أو المكبر بالطرف الثانى للبطارية.



- يمكنك وضع السماعة فى غرفة مجاورة بواسطة مد السلك.
- عند تحدثك فى علبة الكبريت فإنك تسمع الصوت فى السماعة.

التفسير:

عند تحدثك فى العلبة الفارغة فإن الاهتزازات الصوتية تؤثر على حركة ســـن القلـــم العرضى فتصل الذبذبات والاهتزازات بصورة مناسبة للكلام فينتقل الكلام.

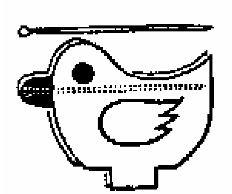


البطات المغناطيسية

– أحضر قطعة من الورق المقوى ثم قم برسم شكل بطة على الورق ثم قصها مرتين وألصق النسختين مع بعضهما البعض واغرز بين النسختين دبوساً ممغنطاً.

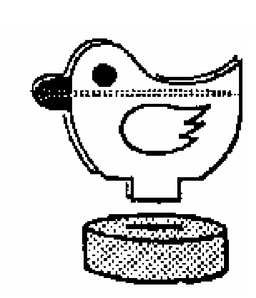
– قص نموذجاً آخر مشابهاً للأول ثم اغرز به أيضاً دبوساً ممغنطاً.

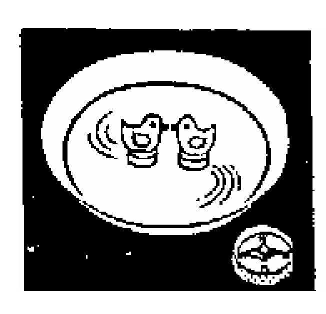




– ثبت كل نموذج على قاعدة من الفلين ثم ضع النموذجين فى طبق به ماء.

– نلاحظ أن البطتين تتجاذبان من ناحية الرأس أو الذيل.





التفسير:

الدبوس الممغنط الموجود بداخل كل بطة ينجذب إلى الدبوس الآخر فتتلاقى البطتان.



العب مع الهواء

الهـــــــواء

إن الحياة على ظهر الأرض ليست ممكنة إلاَّ بوجود طبقة الهواء التى تلتف حول الكرة الأرضية، وهى الطبقة التى نطلق عليها الغلاف الجوى.

والغلاف الجوى هو الذى يحمينا من أشعة الشمس العنيفة كما أنه يمدنا بالهواء الـــذى نتنفسه كما أنه يمدنا أيضاً بالطقس الدائم التغير.

يعتمد الطقس على حركة الهواء التى نسميها رياحاً، والسبب فى هذه الحركـــة هـــو التباين فى درجات حرارة الهواء فإذا سخن الهواء أوب رد فإنه يتحرك وهناك العديـــد مـــن الأشياء التى تسبب الاختلاف فى درجات حرارة الهواء، فبعض أجزاء الكرة الأرضية تتلقى من حرارة الشمس أكثر مما يتلقى غيرها، ولأن الأرض منحنية، فإن أشعة الشمس تكـــون أقصى ما يمكن عند خط الاستواء.

التيار الهوائـــى

إذا هبت الرياح بشدة فإنك ستفكر فى الاختباء منها وأول ما تفكر فى الاختباء خلفه هو العمود الموجود بالشارع ولكنك ستلاحظ أن الهواء يصل إليك وراء العمود ويمكنـــك التأكد من ذلك باتباعك الخطوات التالية:





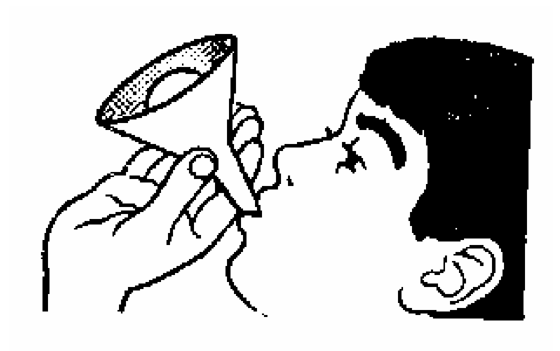
- احضر زجاجة ثم ضع خلفها شمعة وأشعل هذه الشمعة.
- قم بالنفخ على الزجاجة فستلاحظ أن الشمعة تنطفئ فوراً.

التفسير:

عند نفخك للهواء فإنه يلتف حول جسم الزجاجة ويصل إلى الشمعة فتنطفئ.

الكـــرة المحبوسة

- أحضر كرة تنس الطاولة المعروفة.
- أحضر قمعاً ثم ضع الكرة فى القمع.
- أنفخ بكل قوتك لإخراج الكرة من القمع.
- تلاحظ أن الكرة تبقى ثابتة فى مكانها بالقمع ولا تتحرك.



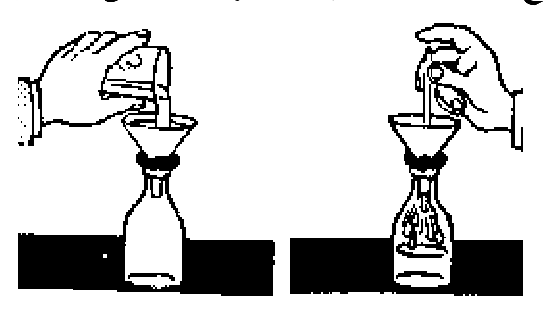


التفسير:

الهواء الذى تقوم بنفخه يتجزأ محيطاً بالكرة التى تلامس القمع وتبعاً لقانون برنولى المتعلق بضغط الهواء حيث يضغط الهواء الخارجى مؤثراً على الكرة بشدة مؤدياً إلى ثباتها داخل القمع.

الهواء المعاكس

- أحضر زجاجة شفافة ثم ضع على فوهتها قمع وأحكم سد مكان دخول القمع فى الفوهة عن طريق وضع قطعة من اللبان مثلاً أو ما شابه.
- صب ماء فى القمع فتلاحظ أنه لا ينزل إلى الزجاجة ويبقى كما هو فى القمع.



التفسير:

الهواء الموجود داخل الزجاجة يمنع دخول الماء لأن الهواء لا يجد له مخرجاً.

- والآن قم بإحضار أنبوبة مص وسد طرفها بإصبعك وأدخلها فى القمع ثم ارفع إصبعك.
- نلاحظ أن الماء يدخل إلى الزجاجة.

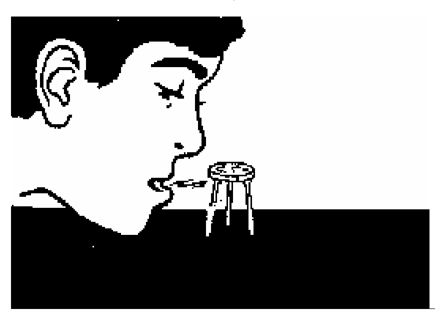
التفسير:

عندما نرفع إصبعنا عن فوهة الأنبوبة فإن الهواء يجد له مخرجاً وبذلك يدخل الماء إلى الزجاجة.



النقـود الثابتــة

هل تعرف أنه يمكنك بنفخك للهواء بطريقتين مختلفتين أن تؤثر على قطعة نقود معدنة مرة بتثبيتها ومرة بإيقاعها... لإجراء ذلك قم بما يلي:



– ارسم مثلثاً متساوى الأضلاع على ورقة وضعها على منضدة مكسوة باللباد أو الفلين ثم ثبت فى رؤوس المثلث الثلاثة ثلاثة دبابيس.

– ضع عملة معدنية من فئة الخمسة قروش أو العشرة قروش على رؤوس الدبابيس الثلاثة.

– قم بالنفخ من أعلى على القطعة النقدية تلاحظ أنها تستقر فى مكانها.

– قم بالنفخ على القطعة المعدنية بحيث تكون ذقنك على المنضدة، وتوجه الهواء المنفـــوخ بواسطة شفتك السفلية فتسقط القطعة المعدنية.

التفسير:

– عند نفخك من أعلى على العملة المعدنية فإن الهواء يتسرب إلى أسفلها فيقلل الـــضغط وبذلك تستقر القطعة المعدنية.

– بينما عند نفخك الهواء فى نفس مستوى القطعة المعدنية تتسبب فى رفعها وسقوطها.

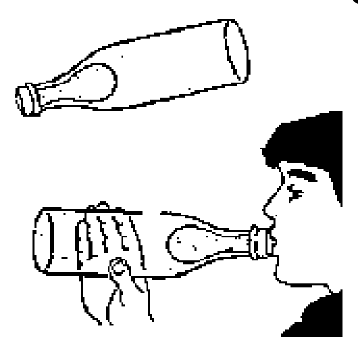


بالون فى الزجاجة

فكر معى هل يمكنك نفخ بالون داخل زجاجة؟!

لمعرفة إجابة هذا السؤال نجرى التجربة التالية:

- أحضر بالوناً ثم قم بوضع فوهته على فوهة زجاجة شفافة.
- قم بنفخ البالون بالفم.
- نلاحظ أن البالون لا ينتفخ.



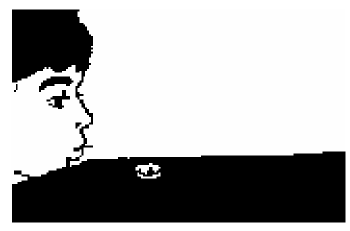
التفسير:

يوجد ضغط هواء قوى معاكس يقاوم نفس الهواء الذى تدفعه فى البالون ولذلك يظل البالون كما هو.

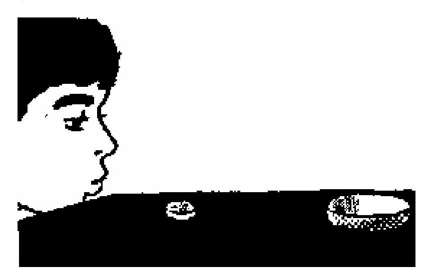
النقود الدائرة

كيف يمكنك نقل قطعة معدنية من مكان إلى مكان دون لمسها بيدك لعمل ذلك أجـــر الخطوات التالية:

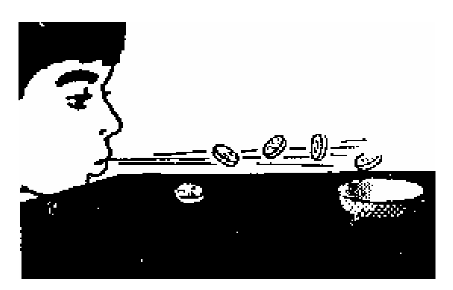




– أحضر عملة معدنية من فئة الخمسة قروش وضعها على بعد ٥سم من طرف منضدة.



– أحضر وعاء وضعه على بعد ١٠ سم من طرف المنضدة أى يكون على بعد ٥ سم من العملة المعدنية.



– انفخ على القطعة المعدنية من رف المنضدة بشدة نفخة واحدة قوية تنتقل إلى الوعاء وتسقط به.

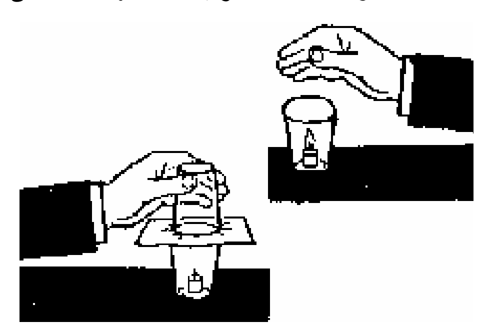
التفسير:

عند نفخك الهواء بشدة على القطعة المعدنية فإن ضغط الهواء حولها يقل عن المعدل الطبيعى والهواء المدفوع من جوانبها يتسبب فى رفع العملة وتقلبها فى الهواء حتى تسقط داخل الوعاء.



الكأس المـــزدوج

- أحضر كوبين زجاجيين متماثلين تماماً ثم أحضر ورقة نشاف.
- أحضر شمعة صغيرة وأشعلها ثم ضعها فى أحد الكوبين ثم غط الكوب بورقـــة النـــشاف واقلب فوقه الكوب الآخر.
- لاحظ بعد فترة انطفاء الشمعة والتصاق الكوبين ببعضهما البعض.

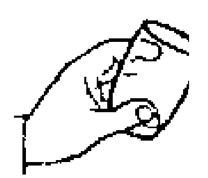


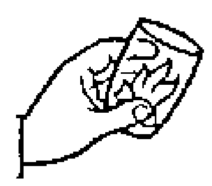
التفسير:

تظل الشمعة موقدة إلى أن تستهلك الأكسجين الموجود بداخل الكـــوبين لأن قطعـــة النشاف تسمح بمرور الهواء بينهما ويمر جزء من الهواء الساخن إلى الخارج، فيقل الـــضغط الموجود بداخل الكوبين فيندفعان للالتصاق ببعضهما.

النقـــود المائيـــة

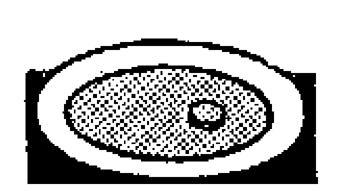
إذا وقعت منك قطعة نقود معدنية فى وعاء به ماء وتريد الحصول عليها، دون أن تبلل يدك فى الماء وبدون أن تفرغ الوعاء من الماء فماذا تفعل... عليك بإجراء الآتى:





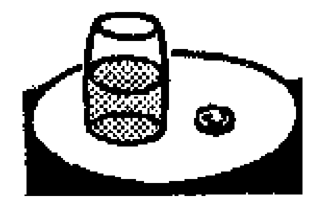


– ضع قطعة نقود معدنية فى وعاء به ماء ثم أحضر كوباً زجاجياً وقم بحرق ورقة بداخله.





– اقلب الكأس فور احتراق الورقة فى الوعاء المملوء بالماء فتلاحظ دخول الماء بينما قطعة النقود فى الطبق بدون ماء.



التفسير:

عند حرق الورقة بداخل الكوب فإنها تقلل من ضغط الهواء بداخله وبذلك يندفع الماء داخل الكوب تاركاً القطعة المعدنية نظراً لثقل وزنها مقارنة بالماء.

المـــــاء الساكـــــن

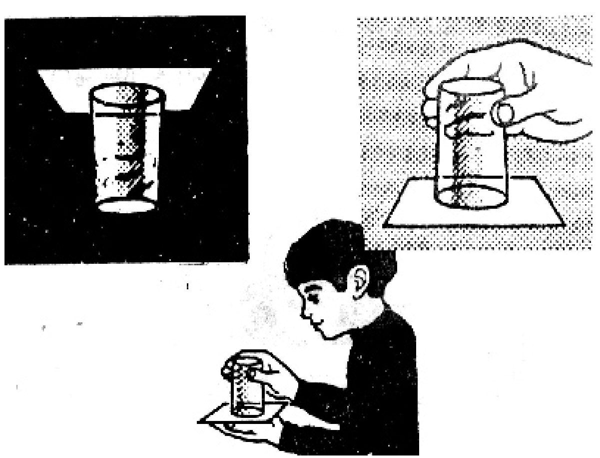
– احضر كوباً زجاجياً شفافاً ثم املأه بالماء حتى حافته.

– قم بتغطية الكوب بواسطة كارت بوستال ثم ضع يدك عليه لتسنده واقلب الكوب بحيث تكون فوهته المغطاة بالكارت إلى أسفل.

– ارفع يدك فتلاحظ أن الكارت يبقى بمكانه ولا ينزل الماء من الكوب.





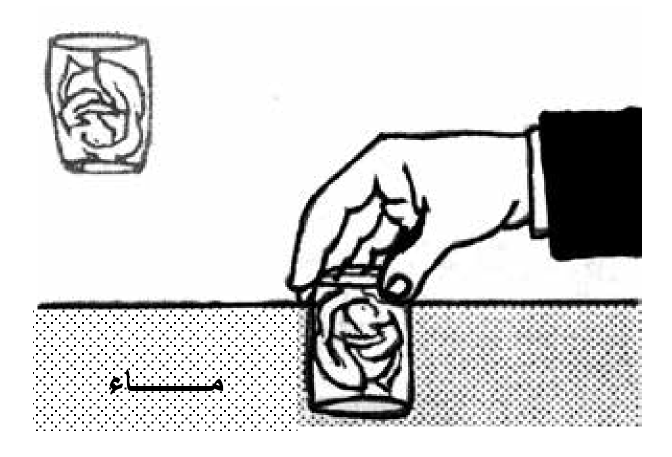


التفسير:

ضغط الماء على الكارت أقل من ضغط الهواء المضاد الناتج من أسفل إلى أعلى ولذلك يظل الكارت فى مكانه ولا يتدفق الماء.

تجربة المنديل والكوب المقلوب

- أحضر كوباً فارغاً ثم ضع به منديلك.
- أحضر حوضاً به ماء واقلب فيه الكوب الذى يحتوى على المنديل.
- نلاحظ أن المنديل لا يبتل بالرغم من وجود الماء حول الكوب.





التفسير:

عند قلب الكوب الزجاجى المحتوى على المنديل فى الإناء المحتوى على الماء فإن الهـــواء الموجود داخل الكوب يمنع الماء من الدخول وبذلك يظل المنديل غير مبتل.

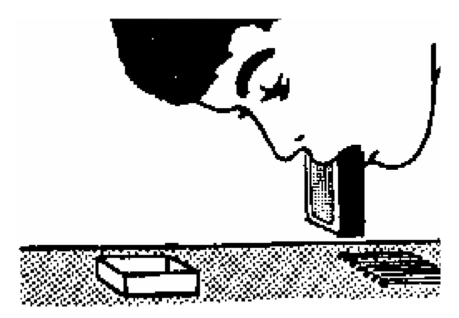
ولكن لاحظ عندما نجعل الكوب على عمق أكبر داخل الماء فإن الماء يبدأ فى التسرب إلى المنديل.

الكبريت العجيب

إذا سقطت منك علبة الكبريت وتناثرت أعواد الثقاب على منضدة فأنت إذاً فى مأزق ولكن لا عليك... اتبع الخطوات التالية لتلتقط الأعواد بدون استخدام يديك.

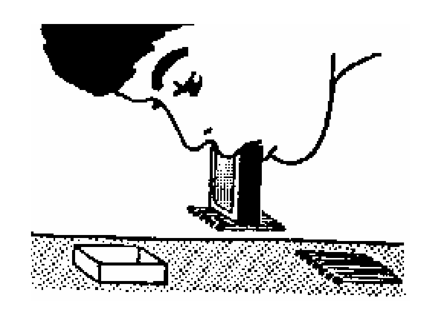


– ضع غطاء علبة الكبريت فى فمك بين الشفتين بشكل جيد ثم قرب الطرف الآخر مـــن أعواد الكبريت.



– ثم بمص الهواء جيداً فترتفع العيدان وتلتصق بطرف العلبة.





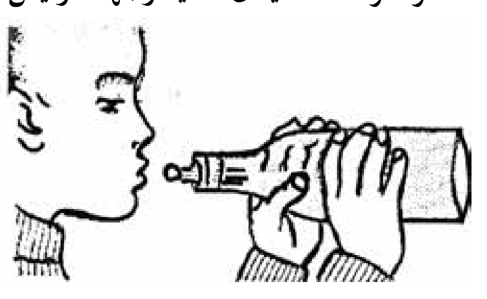
– وعندما تكون العيدان فوق العلبة مباشرة كف عن المص فتنزل الأعواد فى العلبة.

التفسير:

عند مصك للهواء تنقص كثافة الهواء الموجود داخل العلب بينما يؤثر الهواء بـــضغطه العادى من أسفل العيدان ضاغطاً إياها على الغلاف.

طلقة نحو الخلف

– أحضر زجاجة شفافة ثم ضعها فى وضع أفقى.
– أحضر ورقة ثم قم بتكويرها إلى كرة صغيرة مساوية فى الحجم لقطر فوهة الزجاجة.
– ضع الكرة فى فوهة الزجاجة ثم حاول إدخالها عن طريق نفخك فى الفوهة بقوة.
– بعد النفخ تلاحظ أن الكرة ترتد عكسياً فى ناحية وجهك وليس إلى الداخل.



التفسير:

عند نفخك فى الفوهة فإن الضغط الموجود داخل الزجاجة يزيد عن ضـــغط الهـــواء الخارجى ولذلك تخرج الكرة ليتعادل الضغطان.



بعض التجارب المعملية والخدع العلمية التى يتم إعدادها بأسلوب الميكروتكنيك واستخدامها فى العلوم

فيما يلى أقدم لك مجموعة من التصميمات الخاصة ببعض التجارب العملية المبسطة والتى يمكنك إعدادها من خامات وأدوات وإمكانيات البيئة المحلية المتاحة ما أمكن ذلك، كما تتضمن هذه الرسومات أو التصميمات مجموعة من الخدع العلمية الطريفة والمسلية للتلميذ، وهى خاصة بمادة العلوم (فيزياء – كيمياء – نبات – حيوان)، وذلك إيماناً من المؤلف بأن تدريس العلوم لم يعد مجرد إلقاء كم هال من المادة العلمية على التلميذ وما على الأخير إلا حفظها وإتقانها استعداداً للامتحان، بل أن تدريس العلوم هو أكبر من ذلك، فهو التعليم والتعلم معاً وهو النشاط وهو الابتكار والتجديد والتطوير، وهو الفاعلية والحيوية وهو الفكرة النظرية والتطبيق، وباختصار فيجب أن يكون تدريس العلوم– كمادة وطريقة معاً– وهو تقديم المادة العلمية للمتعلم بطريقة مشوقة ومثيرة وطريفة والأسلوب الذى يحقق هذا الهدف هو ما يسمى (بالميكروتكنيك) والذى يقصد به تصغير وتبسيط معدات العلوم وأدواته وأجهزته وتجاربه وسد النقص بالاستفادة مما تزخر به البيئة المحلية من أدوات وإمكانيات مختلفة ومستهلكات قد تبدو عديمة الجدوى أو قليلة النفع والفائدة، وفى نفس الوقت نجعل التلميذ هو الذى يجرى التجربة بنفسه كما لو كان يتسلى بها ويتعامل مع الخدع العلمية التى أمامه كما لو كانت لغزاً يحيره ويجعله يعمل عقله وفكره لحله.

سوف اقدم لك على الصفحات التالية مجموعة من تجارب العلوم التى يمكنك إعدادها بشكل مبسط ومصغر وسهل وميسر وسوف أوضح لك الخامات والمواد والأدوات المطلوب إحضارها لإعداد هذه التجربة العملية، كما سأقدم لك أيضاً تصميمات لبعض الخدع العلمية (الخدعة العلمية هى حيلة تخدع بواسطتها الحواس المختلفة للتلميذ "كالسمع والبصر واللمس" لسبب أو لآخر، ويمكنك أيضاً تنفيذها من خلال التعليمات التى ستعطى

لك)، كما سأوضح لك طريقة عمل أو تصنيع أو إعداد كل تجربة أو خدعة منها بشكل ميسر وسوف أقدم لك الهدف من كل تجربة أو خدعة والدرس أو الموضوع العلمى الذى سوف تستخدم فيه هذه التجربة أو الخدعة.

أولاً : الخدع أو الحيل العلمية التى يمكن إعدادها بالميكروتكنيك:

١- حيلة أو خدعة القوى

تمهيد:

سوف يفاجأ التلميذ بحدوث أمور غريبة عند قيامك بتسليط قوة ما بواسطة دفع أو شد بعض الأجسام.

المواد المطلوبة:

عدد ست قطع نقود معدنية.

١- ضع ثلاث قطع من النقود (أ، ب، جـ) متماثلة بالطبع- على منضدة بحيث تتلامس القطعتان (أ، ب) وتبقى القطعة (جـ) على مسافة قصيرة بينهما كما هو موضح بالشكل.

٢- اضغط بقوة على القطعة (ب) بواسطة الإبهام وادفع بسبابة يدك الثابتة القطعة (جـ) باتجاه القطعة (ب).

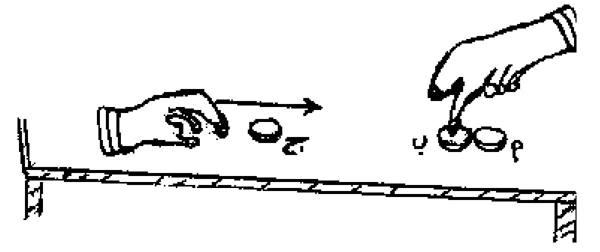
النتيجة:

يلاحظ أن القطعة (أ) تندفع بقوة رغم تثبيت القطعة (ب) بإحكام.

تفسير النتيجة:

يمكن تفسير ما حدث فى الخدعة السابقة اعتماداً على خاصية المرونة فى المعادن، فالقطعة (ب) تندفع قليلاً للخلف عندما تصدمها القطعة (جـ) ولكنها لا تلبث أن تعود فوراً إلى شكلها الصحيح، وبفعلها هذا تدفع القطعة (أ) بعيداً عنها.





حيلة أو خدعة القوى (١)

٣- رتب خمس قطع نقدية (معدن) فى صف واحد وبشكل متراص كما هو موضح بالرسم التالى.

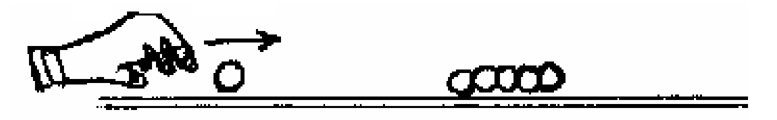
٤- اقذف هذا الصف بقطعة نقدية مماثلة.

النتيجة:

ستلاحظ أن القطعة الأخيرة من الصف قد قذفت بعيداً ولكن ماذا يحدث لو أنك قذفت القطعة النقدية بقوة أكبر؟ وماذا يحدث لو أنك قذفت قطعتين نقديتين باتجاه صف مكون من أربع قطع نقدية؟

تفسير النتيجة:

نستنتج من الخدعة السابقة أن وزن القطعة القاذفة فى كل مرة هو نفسه وزن القطعة النقدية المنقذفة (التى حدث لها اندفاع للخلف).



حيلة وخدعة القوى (٢)



٢- حيلة سكون الجسم

الحيلة الأولى

تمهيد:

يبدى أى جسم فى حالة السكون مقاومة متأصلة فيه تعمل ضد محاولة تحريكه فهـــو "كسول" أو "عاطل"، ومن المعروف علمياً أن عمل الساحر المتمثل فى سحب غطاء طاولـــة الطعام بخفة دون أن تنقلب الأوانى الموجودة عليه يعتمد على حالة سكون الأجسام.

وإليك عزيزى المهتم بتعليم العلوم بعض الحيل العلمية البسيطة التى تحتاج منـــك إلى بعض التمرين للقيام بها بشكل ماهر وكذلك لتدريب تلاميذك لإتقانها أيضاً.

المواد والأدوات اللازمة للحيل:

قطعة نقود كبيرة الحجم، ورقة كوتشينة، برطمان به ماء أو دقيق، قطعة ورق، ٦ قطع نقدية صغيرة الحجم.

طريقة وخطوات العمل:

١- ضع قطعة نقدية على ورق الكوتشينة، واحملها بسبابة إحدى يديك بشكل متوازن.

٢- اخبط ورقة الكوتشينة بسبابة يدك الثانية بقوة، كما هو موضح بالرسم.

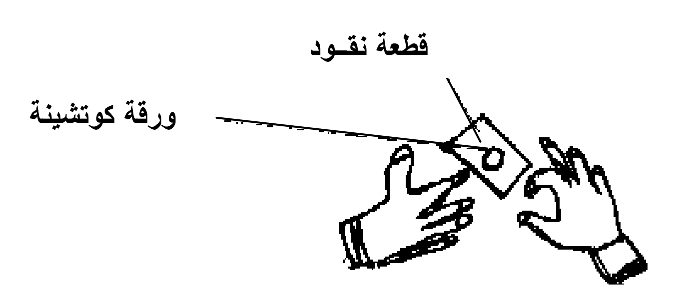
المشاهدة:

تلاحظ أن قطع النقدية تبقى على سبابتك، بينما تطير ورقة اللعب.

الاستنتاج:

إن حالة السكون لقطعة النقود تكون كبيرة،كلما كان وزنها كبيراً لدرجة تكفى لمنعها من التحرك مع ورقة الكوتشينة.





حيلة سكون الجسم (١)

الحيلة الثانية

١- ضع قطعة من الورق على حافة المنضدة وضع فوقها برطماناً مملوءاً بالمـــاء أو الـــدقيق ومحكم الغلق.

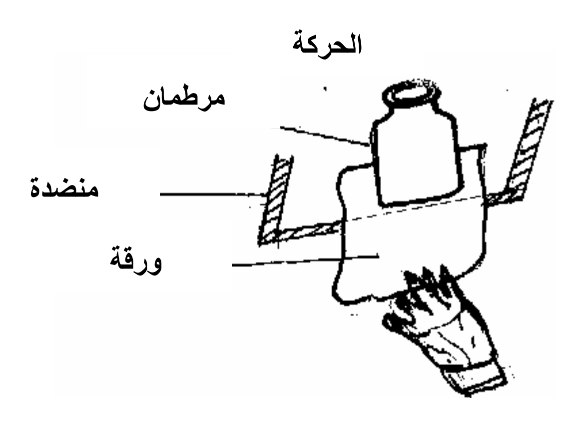
٢- اسحب الورقة من تحت البرطمان دون لمسه أو قلبه (انظر الشكل)

المشاهدة:

سيبقى البرطمان فى مكانه على المنضدة.

الاستنتاج:

إن حالة السكون التى يكون عليها البرطمان تعطله عن الحركة.



حيلة سكون الجسم (٢)



الحيلة الثالثة

١- اثن ذراعك اليمنى إلى الخلف وضع ٦ قطع نقدية متراصة فوق بعضها فوق المرفــق، كما هو موضح بالشكل التالى.

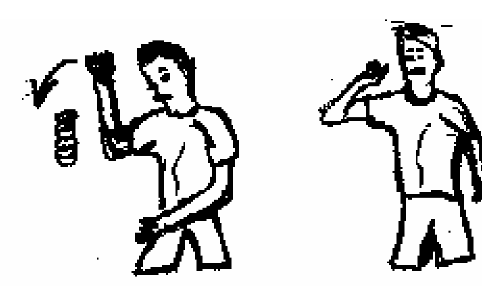
٢- التقط بيدك اليمنى أيضاً القطع النقدية كلها عند إعادة ذراعك بسرعة إلى الأمام.

الملاحظة:

يمكن التقاط جميع القطع النقدية بنفس ترتيبها دون حركة منها.

الاستنتاج:

حالة السكون التى تكون عليها القطع المعدنية تظل مسيطرة عليها فلا تحركها.



حيلة سكون الجسم (٣)

٣- حيلة التوازن

مقدمة:

ليس المطلوب منك أن تكون ساحراً لكى تنفذ حيلة التوازن، ولكن يجــب أن تعلــم تلاميذك أن سلوك الأجسام يتحدد كما لو كانت أوزانها مركزة فى نقطة واحــدة تــدعى مركز الثقل.

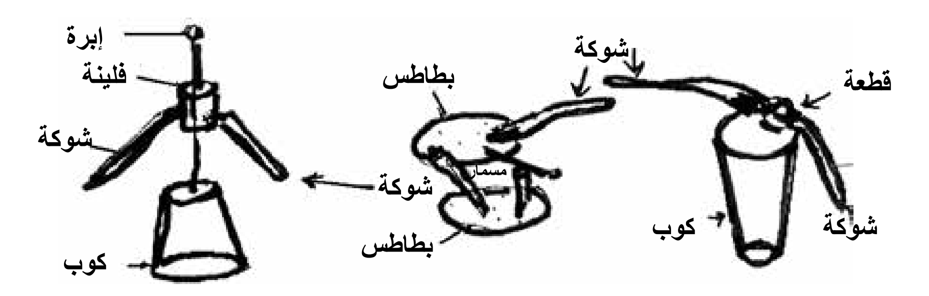
وإذا كان الجسم متدليا من أعلى فإن مركز ثقله يقع تماماً تحت نقطة ارتكازه أمــا إذا كان مرتكزاً من السفل فيجب أن يكون مركز ثقله فوق نقطة الارتكاز تماماً حتى يتوا



المواد والأدوات اللازمة لإجراء الخدعة (الحيلة) الخاصة بالتوازن:

(إبرة – قطعة فلين صغيرة– شوكتان طعام– مسماران طول الواحد ٥ سم– حبتان من البطاطس– كوب زجاجى أو بلاستيك– قطعة نقود معدنية).

يمكنك تصنيع حيلة أو خدعة التوازن باستعمال الشوكتين كما هو موضح بالأشكال التالية، كما يلى:



١– كون كل شكل من هذه الأشكال كما هو موضح بالرسم وذلك باستخدام الأدوات المبينة.

٢– فى كل حالة من الحالات الثلاث تقوم الشوكتان بتخفيض مستوى مركز الثقل فى المجموعة وجعلها مستقرة تماماً.

٣– لاحظ أن الشوكتين واقعتان على بعد متساو من جانبى نقطة التوازن، وأنه إذا حركت إحداهما بلطف تميل المجموعة بكاملها إلى الأمام، أو إلى الخلف دون أن تنقلب.

٤- خدع (حيل) الضغط الجوى

مقدمة:

يؤثر الضغط الجوى على كل ما يحيط بنا وفى كل اتجاه، ونحن لا نشعر به عادة لأن الضغط داخل أجسامنا يساوى تقريباً الضغط الخارجى. ولكننا إذا حركنا الهواء من مكان واحد على سبيل المثال فإن التوازن يختل ويخلق لدينا شعوراً بذلك كما سنرى فى الحيل التالية.



المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ الخدعة:

(غطاء علبة كبريت – ورقة كوتشينة – قطعة نقود معدنية – برطمان).

طريقة العمل والملاحظة:

١- ثبت طرف غطاء علبة الكبريت فى فمك وانحن حتى يلامس طرفها الآخر ورقة الكوتشينة الموجودة على المنضدة.

٢- عندما تشفط الهواء بأخذ نفس عميق تلاحظ أن ورقة الكوتشينة التصقت بأسفل غطاء علبة الكبريت وأنه يمكنك رفعها دون استعمال اليدين.

الاستنتاج:

ينتج عن الشفط انخفاض الضغط الجوى داخلا غطاء علبة الكبريت، فيقوم الضغط الجوى الكبير برفع الورقة نحو الأعلى، كما هو موضح بالرسم.

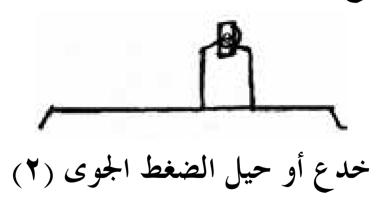


خدع أو حيل الضغط الجوى (١)

٣- ضع ورقة الكوتشينة على فوهة برطمان تاركاً فتحة صغيرة من الفوهة من جانب واحد.

٤- ضع قطعة نقود على الورقة قرب الفتحة، تكمن الحيلة هنا فى دفع قطعة النقود خارج البرطمان دون لمس أى شئ.

٥- يمكنك القيام بذلك إذا نفخت فجأة وبقوة فى الفتحة، فيزداد الضغط الجوى داخل البرطمان، ويرفع الورقة من طرفها البعيد عن الفتحة مسبباً سقوط قطعة النقود داخل البرطمان، ويرفع الورقة من طرفها البعيد عن الفتحة مسبباً سقوط قطعة النقود داخل البرطمان، كما هو موضح بالشكل.



خدع أو حيل الضغط الجوى (٢)



٥- خداع العينين

الخدعة الأولى

مقدمة:

لاشك أن البصر صادق، ولكن هل يمكنك الوثوق دائماً بما تراه؟

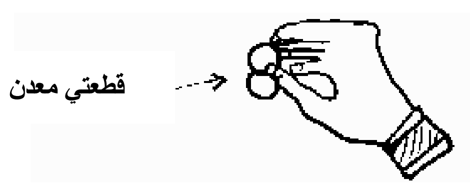
المواد والأدوات اللازمة للخدعة:

قطعتى نقود متساويتان – قطعة ورق – دبوس.

تذكر أنك : عندما تنظر إلى جسم، تنشأ صورة مماثلة له على الشبكية التى تقع خلف العين مباشرة، بعد ذلك تمر تيارات كهربائية ضعيفة جداً فى العصب البصرى وتتجه نحو الدماغ الذى يخبرنا بما رأيناه تبقى الصورة مطبوعة على الشبكية حوالى عشر الثانية بعد توقفنا عن رؤية الجسم، وتسمى هذه الظاهرة دوام الرؤية، وهى التى تجعل رؤية الصورة ممكنة فى السينما، فظهور أربع وعشرين صورة منفصلة على الشاشة كل ثانية، وكل صورة تختلف قليلاً عن التى قبلها، يعطى انطباعاً عن استمرارية الحدث المشاهدة.

طريقة العمل:

امسك بقطعتين نقديتين من نفس القيمة بين الإبهام والسبابة، ادعكهما ببعضهما بسرعة،سوف ترى قطعة نقدية ثالثة مشابهة تماماً تبدو وكأنها تتحرك إلى الأمام والى الخلف بين القطعتين الأخيرتين، كما هو موضح بالشكل.



خداع العينين (١)



الخدعة الثانية

مقدمة:

إن كل عين تولد صورة على شبكيتها إصبع بظفرين، ولكن عندما تنظر كلتا العيــنين إلى نفس الجسم فإن الدماغ يربط أو يطابق هاتين الصورتين فلا ترى إلاَّ صورة واحدة فقط، ومع ذلك يمكننا أن نبرهن بطريقة مسلية، كيف أن كل عين تشكل صوراً منفصلة؟

خطوات العمل:

١- انظر إلى زاوية جدار (حائط) ساطعة الإضاءة.

٢- ابسط ذراعيك إلى الأمام واجعل نهايتي السبابتين متقابلتين ويفصل بينهما حــوالى ٢٥ سم.

٣- ثبت نظرك على الزاوية المضاءة بحيث يكون مستوى النظر ماراً بالسبابتين ثم قــرب ببطء شديد طرفي السبابتين من بعضهما.

المشاهدة:

سوف تشاهد عند مسافة معينة بينهما إصبعاً آخر لها ظفر عند كل من طرفها ومعلقة في الهواء بين السبابتين.



خداع العينين (٢)



الخدعة الثالثة

النظر من خلال اليد:

خطوات العمل:

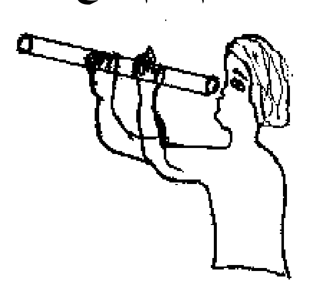
١– قم بلف صفحة من الورق على شكل أنبوب وضعه أمام عينك اليمنى بواسطة اليد اليمنى.

٢– اغلق عينك اليسرى وضع يدك اليسرى فى منتصف الأنبوب، بحيث تكون راحتها متجهة نحوك.

٣– افتح الآن عينك اليسرى، ألا تلاحظ ثقباً فى راحة يدك تستطيع الرؤية من خلاله.

الاستنتاج:

هذه الظاهرة هى أيضاً كسابقتها عن كوننا مزودين بعينين، فالعين اليمنى ترى من خلال الأنبوب، والعين اليسرى ترى من خلال اليد المفتوحة وكل واحدة منهما تكون صورتها الخاصة، غير أن المخ كما هو معلوم يقوم بدمج الصورتين معاً.



خداع العينين (٣)



الخدعة الرابعة

السجين الهارب

مقدمة:

هل تستطيع إعادة هذا المجرم الهارب من السجن مرة أخرى إلى زنزانته بالسجن.

خطوات العمل:

١- ضع ورقة مقواة بشكل قائم على الخط المنقط الموضح بالشكل.

٢- انظر إلى الصورتين واضعاً وجهك قرب الحافة العليا للبطاقة، بحيث ترى كل عين صورة واحدة فقط.

٣- بعد بضع لحظات سوف تستنتج أن السجين الهارب قد عاد إلى زنزانته.

التفسير:

إن عينيك شاهدتا فى الحقيقة صورتين مختلفتين غير أن المخ دمجهما فى صورة واحدة.



خداع العينين (٤)



٦- إنحناء الضـوء

مقدمة:

ينتقل الضوء داخل مادة شفافة كالهواء فى خطوط مستقيمة، غير أنه عندما ينتقل مـن مادة إلى أخرى كالماء أو الزجاج ينحنى مساره وذلك عند الحد الفاصل بين المادتين، ويطلق على انحناء الضوء الحاصل عند مروره بين مادتين اسم الانكسار ويمكن عن طريقة الحصول على بعض الظواهر المسلية.

المواد والأدوات المطلوبة للعمل:

كوب – قطعة نقدية صغيرة – كمية من الماء – برطمان فارغ – قلم.

الرؤية داخل الكوب:

١– ضع قطعة النقود داخل كوب فارغ قرب أحد جوانبه.

٢– تراجع إلى الوراء حتى تختفى عنك القطعة النقدية.

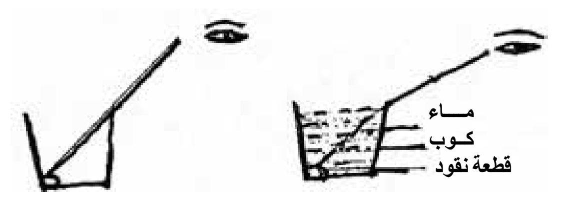
٣– تكمن المسألة هنا فى كيفية إعادة القطعة النقدية إلى مجال نظرك دون أن تحرك نفسك أو تحريك الكوب.

٤– اطلب من أحد الأشخاص أن يصب الماء برفق داخل الكوب.

ملحوظة: تلاحظ أن قطعة النقود تعود إلى مجال رؤيتك من جديد.

التفسير:

إن أشعة الضوء المنبثقة من القطعة النقدية قد انحن باتجاه عينك عندما تركت سطح الماء ودخلت فى الهواء فوقه.



خدعة انحناء الضوء (١)



القلم المكسور والكبير المائل:

١- امسك قلماً بشكل قائم داخل برطمان مملوء حتى نصفه بالماء.

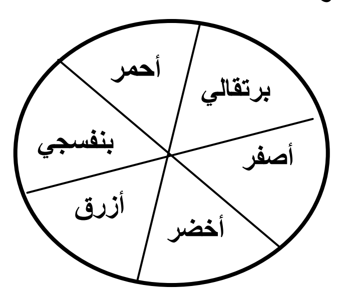
٢- انظر إليه من الأمام ثم حركه من جانب إلى آخر.

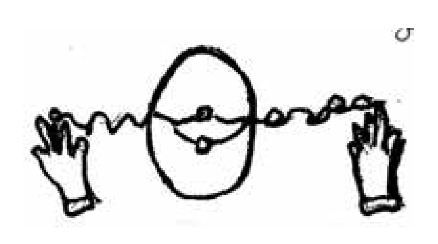
المشاهدة

سوف يبدو لك القلم مكسوراً وجزؤه الموجود داخل الماء مائلا.

الاستنتاج:

تعود هذه التشوهات التى لحقت بالقلم إلى ظاهرة انكسار الضوء عند انتقاله من الماء إلى الهواء.





خدعة انحناء الضوء (٢)

٧- خــــدع الألــوان

مقدمة:

من المعلوم أن الضوء الصادر عن الشمس هو ضوء أبيض،وقد كان اسحق نيوتن أول من بين أن ضوء الشمس مركب من ألوان مختلفة، فقد استعمل فى تفريق ضوء الشمس قطعة من الزجاج ذات شكل خاص تسمى المنشور.

ويمكننا أن نشاهد مجموعة الألوان التى تؤلف الضوء الأبيض فى قوس القزح، حيث يتفرق ضوء الشمس بواسطة قطرات المطر الموجودة فى الجو، وإذا جمعت كل ألوان قوس

القزح مع بعضها نتج عن ذلك الضوء الأبيض من جديد. وتستطيع أن تشجع تلاميذك على تحقيق ذلك من خلال هذه الحيلة عن طريق رؤية العينين لهذه الألوان وهى فى تعاقب سريع.

المواد والأدوات اللازمة لعمل الخدعة:

ورق مقوى- خيط بلاستيك متين طوله ٥٠ سم- ورق رسم ملون- صمغ- مقص- فرجار- أقلام تلوين أحمر، برتقالى، أصفر، أخضر، بنفسجى، أسود، أزرق.

طريقة تكوين قرص نيوتن:

١- قم برسم دائرة قطرها حوالى ١٢ سم على ورق مقوى باستعمال الفرجار، ثم قص هذه الدائرة بعد تحديدها، وفى حالة كون أحد وجهى الدائرة غير أبيض، ارسم دائرة ثانية على الورق المقوى لها بنفس حجم الدائرة الأولى، وقصها ثم الصقها على الوجه غير الأبيض للقرص باستعمال الصمغ، حتى تحصل على قرص أبيض الوجهين.

٢- قسم القرص إلى ستة قطاعات متساوية ولون كل قطاع بلون من ألوان قوس القزح بالترتيب التالى: (أحمر - برتقالى- أصفر- أخضر- أزرق- بنفسجى) وإذا لم تكن جميع هذه الألوان بحوزتك فقسم القرص إلى أربعة قطاعات ولونها بالألوان التالية (أحمر- اصفر- أخضر- أزرق).

٣- احدث ثقبين صغيرين بواسطة رأس المقص، يبعد كل منهما عن مركز القرص حوالى نصف سنتيمتر، ثم قم بإدخال الخيط البلاستيك فى الثقب الأول، من الخلف فى الثقب الثانى، وبعد ذلك اعقد طرفى الخيط بحيث يشكل الخيط شكلاً مفتولاً.

٤- ضع كلاً من طرفى الخيط حول إصبع من كلتا يديك ثم حرك إحدى اليدين إلى أعلى وإلى اسفل فى دائرة رأسية وحافظ على إحدى اليدين ساكنة مما يتسبب فى فتك السلك، بعد ذلك اسحب طرفى الخيط بشدة مزيلاً الفتيل من الحبل وجاعلاً القرص يدور بسرعة، ثم قرب يديك من بعضها وأعد شد الحبل من جديد فيظل القرص دائراً وتستطيع بقليل من الممارسة إتقان هذا العمل وجعل القرص يصدر صوتاً أثناء دورانه.



الملاحظة:

إذا نظرت إلى لون القرص الدائر لوجدته مائلاً إلى البياض، خصوصاً إذا كان معرضاً إضاءة جيدة كضوء الشمس أو مصباح قريب.

٥- لون الجانب الآخر من القرص بالألوان التالية: (أحمر- أخضر- أزرق) وذلك حسبما هو موزع فى الشكل العلوى.

الملاحظة:

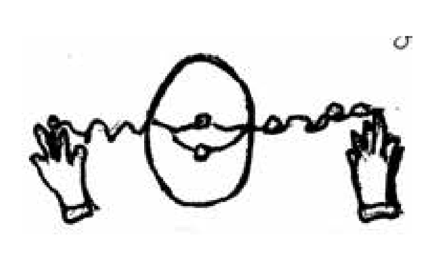
إذا نظرت إلى هذا الجانب عندما يدور القرص بسرعة، فإنــك ستــصاب بالدهــشة للحصيلة الناتجة عن جمع الألوان التالية:

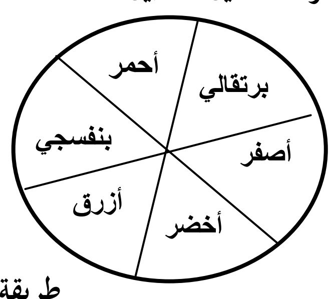
أحمر + أزرق (فى طرفى القرص) = لون أحمر مزرق (فوشيا).

أحمر + أخضر (فى أوسط القرص) = اصفر

أخضر + أخضر (فى مركز القرص) = أزرق سماوى (فيروزى).

انظر الشكلين التاليين.





طريقة تكوين قرص نيوتن

٨- خدعة المغناطيس

مقدمة:

نحن نعلم أن المغناطيسيات تجذب إليها أجساماً معينة كالدبابيس وملاقط الورق والإبر والمسامير، وأى جسم آخر مصنوع من الحديد أو الفولاذ بشكل عــام، ويكــون جــذب المغناطيس أكبر عند طرفيه المسميان قطباً المغناطيس.

وإليك الآن الحيلة الآتية التى يمكن أن تروق لتلاميذك وتجعلهم يتفكهون بها وفى نفس الوقت يمكنك استغلالها لتعليمهم خاصية انجذاب وتنافر المغناطيسيات.

المواد والأدوات اللازمة لعمل الخدعة:

علبة أحذية مع غطاها– برادة حديد– مغناطيس صغير على شكل حدوة الحصان.

طريقة العمل:

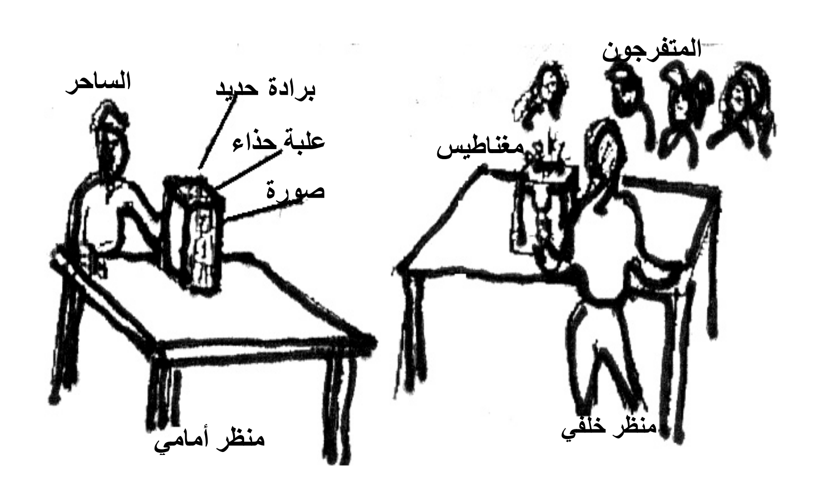
١– ارسم على السطح الخارجى لعلبة الأحذية شكلاً لرجل اصلع بواسطة قلم فلوماستر.

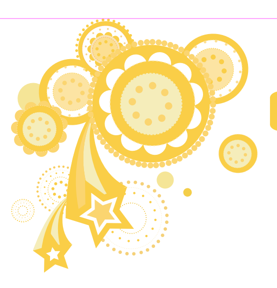
٢– ضع العلبة بشكل قائم على منضدة وقم بنثر برادة الحديد على رأس العلبة بشكل تبدو وكأنها شعر للرجل المرسوم على سطح العلبة.

٣– امسك داخل العلبة مغناطيساً صغيراً على شكل حدوة الحصان ويكون قطباه باتجاه لأعلى وتحت البرادة تماماً.

٤– قل لتلاميذك: "راقبوا هذا الرجل تماماً– إن شعره سيقف عندما يرى شبحاً".

٥– قم بتحريك المغناطيس ببطء إلى الخلف ثم إلى الأمام عدة مرات جاعلاً شعره يقف تارة، ويسترخى تارة أخرى، ولا تنس أثناء ذلك أن تأمر الشبح بالظهور وبالاختفاء.





استخدام الميكروتكينك
لزرع نباتات جديدة من نباتات قديمة:

مقدمة:

هذا المشروع يهتم بتكاثر النباتات بواسطة فروع أو أغصان، تؤخذ من النبات الكامل وتزرع هذه الفروع والأغصان فى تربية رطبة، فتنمو لها جذور فى نهاية الطرف المقطوع مشكلة نبتة جديدة ومستقلة بعد أسابيع قليلة، حيث يصبح للنبتة عدة أغصان، فإذا أخذت جميع هذه الأغصان وزرعت وأنبتت جذوراً، يصبح لدينا كثيراً من النباتات الجديدة يكون مصدرها نبتة واحدة،وهذه طريقة سريعة وسهلة للحصول على عدد كبير من النباتات من نبته واحدة.

المواد والأدوات المطلوبة للعمل:

١- نبات كامل نقطع منه الغصن أو الفرع.

٢- أحواض زهور بلاستيكية مختلفة القطر.

٣- تربة خليط للأحواض وسماد خليط للجذور.

٤- سكين حادة (أو نصل موسى حلاقة).

٥- ملعقة شاى.

خطوات العمل:

اتبع الخطوات التالية أمام تلاميذك ودعهم يشاركونك هذا العمل كما يلى:

١- من الأفضل البدء بالنباتات السهلة التفريغ، املأ حوضاً أو اثنين بسماد الجذور، ولا تغطها بقوة فى الأحواض لأن جذور النباتات تنمو أفضل من التربة التى يتخلل ذراتها الهواء.

٢- أضف الماء إلى الأحواض.

٣- استعمل سكيناً حادة لقطع فرع النبات ويجب أن يكون طوله ما بين خمسة وعشرة سنتيمترات.

٤- اقطع الفرع بشكل أملس فى موقع ينخفض قليلاً عن المكان الذى تتصل فيه ورقة النبات بساقها، ومن المفضل أن يكون القطع بشكل مائل لأن ذلك يسمح بنمو الجذور فى مساحة أكبر.

٥- انزع الأوراق السفلية فى الأفرع بواسطة السكين، ثم اقطع السويقات بشكل مستقيم قرب السابق، والهدف من إزالة الأوراق تخفيض كمية المياه التى يحتاجها الفرع عندما لا يكون له جذور لأن الأوراق إذا بقيت فى مكانها، فإن الفرع سيموت بسبب نقص الماء.

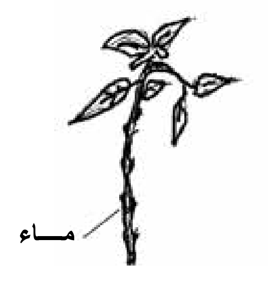
٦- عند الانتهاء من تحضير فرع النبات- اصنع ثقباً من التربة بواسطة قلم ثم أدخل طرف الفرع بلطف فى الثقب بعمق خمسة سنتيمترات تقريباً، ويمكنك أن تزرع خمسة فروع أو اكثر فى الحوض الواحد موزعة حول أطرافه.

٧- ضع الحوض فى مكان دافئ وظليل ولا مانع من أن يكون حافة نافذة مشمسة بشرط أن تضع قطعة من الكرتون حوله حتى تحمى فروع الشجر من ضوء الشمس المباشر.

٨- اسق التربة كثيراً حتى تتأكد من عدم جفافه ولكن دون أن تكثر من الماء ثم دعه يصفى الماء تماماً.

٩- بعد أسبوع أو أسبوعين تحقق ما إذا كانت الجذور قد نبتت فى اسفل الفروع، حاول أن تسحب إحداها بلطف، فإذا وجدت أى مقاومة فاعلم أن الجذور قد نبتت، عندها أبدأ سقاية الحوض مرة فى الأسبوع.





إنماء الفروع:

أ - الفرع المأخوذ من النبات الأم.



ب- نزع الأوراق السفلى.

جـــ- غرس الفروع فى تربة رطبة.



مـــاء

طريقة زرع نباتات جديدة من نباتات قديمة

حديقة فى زجاج

مقدمة:

إذا كان تلميذك يحب أن يكون له حديقة خاصة فى زجاجات داخل منزلة فدعه يجرب هذا المشروع، فهو سيجعله يقضى ساعات طوال من المرح والمتعة فى تخطيطها وزراعتـــها. والحديقة التى نقصدها فى هذا العمل هى حديقة مقفلة تماماً، لذلك فهى قلما تحتاج إلى مـــاء وهذا يعنى أنه ليس هنالك من خطر فى أن يتركها أثناء غيابه عنها فترة من الزمن.

الأدوات والمواد المطلوبة للعمل:

١- عدد من الزجاجات مناسبة الحجم ومختلفة الأنواع وبحيث تكون من الزجاج الشفاف ويمكن أن يجد التلميذ هذه الزجاجات فى منزلة أو يشتريها فى محل بيع الخردوات، كما يمكن استعمال أحواض بلاستيك صغيرة الحجم.

٢- كمية كافية من الحصى الصغيرة كالتى تستعمل فى أحواض تربية الأسماك لتغطية قعـــر الحوض أو الزجاجة بعمق ٢ سم.



٣- كمية كافية من التربة لتغطية قعر الحوض أو الزجاجة بعمق ٤ سم.

٤- أنبوبة بلاستيك بطول الزجاجة لتصنع منها أنبوب لنثر البذور.

٥- قطعة خشبية لتحريك التربة.

٦- أداة قطع (شفرة موسى أو سكينة).

٧- مجموعة نباتات صغيرة أوب بذور.

٨- قد يحلو للتلميذ جمع بعض الأحجار ذات الألوان الجذابة التى تستخدم فى بناء المنازل بالقاهرة حتى تضيف لحديقة الزجاجة طابعاً جميلاً.

طريقة العمل:

١- اغسل الزجاجة أو حوض البلاستيك جيداً بماء الصنبور الجارى خوفاً من أن يكون بالزجاجة أشياء قد تضر بالنباتات.

٢- اقلب الزجاجة لتصفية ما تبقى من ماء التنظيف والشطف.

٣- اسقط الحصى الصغيرة فى الزجاجة واجعلها مستوية السطح مستخدماً القطعة الخشبية ثم ضع فوقها التربة وانشرها ووزعها فوق الحصى جاعلاً السطح مائلاً إلى أحد الجوانب.

٤- أسق التربة بالماء بكميات قليلة من كل مرة حتى لا يجرف التربة ويمكن استعمال أنبوب بلاستيكى ليسرب الماء إلى الداخل بقدر يعادل ملعقة شاى فى كل مرة كلما يمكنك استعمال قمع المطبخ لسكب الماء فى الطرف العلوى للأنبوب.

٥- اترك الزجاجة خمس دقائق حتى تمتص التربة الماء وتأكد من أن التربة بأكملها قد أصبحت رطبة، كذلك يجب أن تبدو الحصى رطبة دون أن يعنى ذلك وجودكمية كبيرة من الماء تناسب خلالها أثناء ميل الزجاجة إلى أحد جوانبها.

* إن الشئ الأكثر إثارة فى هذا العمل هو إيجاد النباتات القادرة على النمو فى الزجاجة.



* إن النقطة الهامة فى هذا العمل هى أن يستعمل التلميـــذ نباتـــات تكـــون صـــغيرة بطبيعتها.



عمل حديقة فى زجاجة



نباتات مائية صغيرة

مقدمة:

تشكل الطحالب مجموعة من النباتات البسيطة يعيش معظمها فى الماء،تحتوى هذه المجموعة على بعض أكبر النباتات فى العالم، مثل الأعشاب البحرية العملاقة المنتشرة فى بعض البحار، كما أنها تضم أيضاً نباتات صغيرة جداً تتواجد فى المياه الطبيعية فى مختلف أنحاء العالم.

إن طحالب الماء سهلة النمو، وإذا كان هناك حوضاً لتربية الأسماك فإن الطحالب المائية تنمو فى الزجاج والصخور.

إن طحالب الماء هى ابسط أنواع النباتات وكثير منها يتألف منخلية واحدة وبعضها يتألف من عدة خلايا تشكل كرة أو خيطاً. وكغيرها من النباتات، تصنع الطحالب المائية السرك وغيره من المواد الغذائية بواسطة عملية البناء الضوئى، ولذلك فجميعها تحتوى على المادة الخضراء (الكلوروفيل) فى خلاياها.

المواد والأدوات المطلوبة للعمل:

- زجاجات ذات أعناق ضيقة نسبياً.
- أنبوب زجاجى أو بلاستيك طويل يوصل إلى قاعدة الزجاجة.
- قطن.
- ملعقة شاى.
- كيماويات مختلفة مثل (كربونات الكالسيوم- فوسفات الأمونيوم- نترات الأمونيوم- نشاء).
- حوض صغير من المعدن لوضع الزجاجات بداخله.
- قطعة قماش أو قفاز للامساك بالزجاجات الساخنة.
- عدسة مكبرة.



- ميكروسكوب.

خطوات العمل:

١- اغسل جميع الزجاجات جيداً بالماء الساخن والصابون (سائل أو بودرة).

٢- غط قعر الزجاجة بالتربة إلى عمق ٢ سم.

٣- املأ الزجاجة بماء جارى إلى ارتفاع ١٠ سم ثم سد عنق الزجاجة بقطعة من القطن.

٤- عند تجهيز جميع الزجاجات (ثلاثة مثلاً) ضعها فى حوض معدنى وأحطها بالماء، ثم ضع الحوض على النار واترك الماء يغلى لمدة ساعة.

٥- انقل الزجاجات من الحوض ودعها تبرد.

٦- كرر الغلى فى اليوم التالى حيث يؤدى الغلى إلى قتل جميع الميكروبات ومن ضمنها الطحالب المائية التى تكون موجودة فى التراب والماء، وبعد ذلك يمكن استعمال هذا المحلول المعقم لتربية الطحالب المائية التى نريدها.

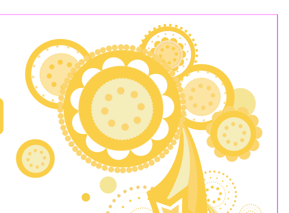
٧- عندما يبرد الماء بشكل كامل فى اليوم الثانى فإن الظروف تكون مهيأة لتربية الطحالب المائية.

٨- هناك عدة أماكن يمكن أن يجمع منها تلاميذك الطحالب، وإذا كنت لا ترى أى طحلب مائى أمامك فهذه بعض الأماكن التى يمكنك الحصول منها على طحالب:

- ملعقة مملوءة بالتراب من مزرعة أو حديقة.
- ملعقة مملوءة بالوحل من حافة مستنقع أو بركة راكدة.
- ملعقة مملوءة بالوحل من ضفة نهرية رطبة.
- بعض مخلفات السطح الداخلى لحوض تربية الأسماك.
- مياه خضراء من بركة أو مستنقع أو خزان مياه.

٩- اجمع بعضاً من الطحالب المائية من المصادر السابقة وضعها فى زجاجات الزراعة المختلفة.

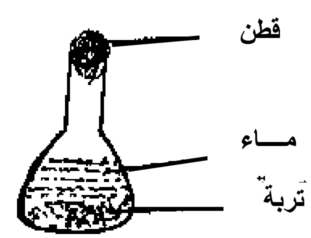
١٠-ضع الزجاجات على حافة النافذة بحيث تتلقى الضوء مناسب من الشمس.



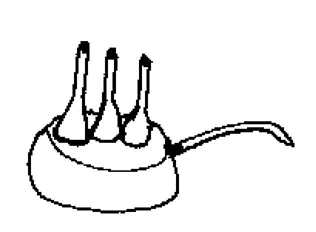
المشاهدة والنتيجة:

بعد أيام قليلة سترى مع تلاميذك أنه قد ظهر شئ أخضر ينمو فى الماء أو على الزجاج أو على التراب فى قعر الزجاجة.

استعمل الملعقة لتلتقط بعضها، ثم انظر إليها تحت العدسة المكبرة ثم تحت المجهر حيث يمكنك وتلاميذك أن تجدوا عدة طحالب مائية مختلفة نامية، لأن المصدر الذى أحضرت منه الطحالب المائية فيه خليط منها وبقليل من التركيز يمكن التقاط نوع واحد من الطحالب المائية من الزجاجة ونقلها إلى زجاجة جديدة يستطيع الطحلب أن ينمو فيها بمفردة.



زجاجة للزراعة



تطهير زجاجات الزرع

استخدام الميكروتكينك لإعداد مجهر من قطرة ماء

مقدمة:

هذا المجهر لا تكلف صناعته شيئاً، ومع ذلك يساعدك على رؤية بعض أنواع النباتات الصغيرة المختلفة مع تلاميذك.

الأدوات والمواد والخامات المطلوبة للعمل:

- ورقة رقيقة من الألمونيوم (يمكن الحصول عليها من علبة مشروب).
- علبة صغيرة أو قطعة من خشب الأبلكاج (أبعاده ٤ سم × ٤ سم × ٤سم).
- خيوط مطاطية، شمعة، مسمار، مقص، مطرقة.

خطوات إعداد المجهر:

١– اقطع قطعة من الألمونيوم بعرض سنتيمتر واحد وطول عشرة سنتيمترات.

٢- عندما تصبح قطع الألمونيوم منحنية ومبرومة عند قطعها فضعها على سطح مسطح وصلب واضربها بالمطرقة إلى أن تصبح مسطحة.

٣- استعمل المسمار لتصنع ثقباً فى أحد طرفيها (ثقب ضيق).

٤- اثن قطعة الألمونيوم كما هو موضح بالشكل التالى.

٥- أشعل الشمعة وضع الجزء المثقوب من قطعة الألمونيوم فى اللهب، وقبل أن تبرد قطعة الألمونيوم، خذ الشمعة واجعلها فى وضع مائل بحيث تسقط قطرات من الشمع على قطعة الألمونيوم وتنتشر حول الثقب، ولا تدع الشمع يسد الثقب.

٦- اترك قطعة الألمونيوم تبرد بحيث يتجمد الشمع.

٧- علق قطعة الألمونيوم على العلبة كما يظهر فى الشكل، واستعمل قطعة خشبية رفيعة لتصنع قطعة صغيرة من الماء فى ثقب الألمونيوم.

٨- والآن اصبح المجهر جاهزاً للعمل.

تجربة المجهر:

- إن قطرة الماء تعمل كعدسة،وبما أن قطرة الماء تكون صغيرة كروية تقريباً، فإنها تشكل عدسة تستطيع التركيز على الأجسام القريبة جداً.
- إن سر استعمال المجهر هو أن تضع قطرة الماء قريبة من الجسم الذى تريد أن تنظر إليه وأن تضع عينك على مسافة قريبة من قطرة الماء.
- جرب المجهر على صفحة كتاب، ضع الصفحة على الصندوق أو على قطعة الخشب ثم اخفض قطعة الألمونيوم إلى أن تصبح قطرة الماء فوق الصفحة فمليمترات قليلة جداً، ضع عينك على مسافة قريبة من قطرة الماء وعدل موقع قطعة الألمونيوم قليلاً إلى أعلى أو إلى أسفل إلى أن تتمكن من رؤية صورة مكبرة كثيراً للأحرف المكتوبة على الصفحة.

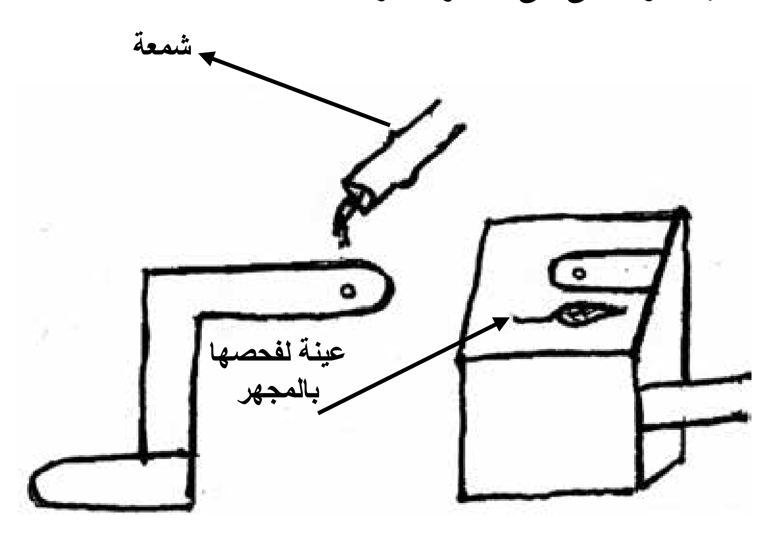
نباتات للفحص:

- ابحث عن مجموعة طحالب برية والتقط منها نبتة واحدة،وحضر شريحة زجاجية للمجهر أو قطعة مستطيلة من البلاستيك الجاف.

- ضع قطرة ماء وسط الشريحة واستعمل ملقاط لالتقاط ورقة من جزء نبتــة الطحلــب البرى،وعندما تلتقط ورقة النبات، امسك بها من طرفها فقط لكى تسحقها بكاملها، ضع الورقة على الشريحة داخل قطرة الماء لتبقيها رطبة.
- إذا كان لديك زجاجات غطاء مجهرية، ضع واحدة منها فوق قطرة الماء بحيــث تمــسك الورقة بشكل مسطح.
- ضع الشريحة فوق المجهر وانظر إلى الورقة.

المشاهدة

- تشاهد أن حافتها ليست ناعمة كما كنت تعتقد ولكن لها صفوف من النقاط كالحياكــة الدقيقة الجميلة، وإذا نظرت بتأن يمكنك أن تشاهد الخلايا التى تتكون منها الورقة، كل واحدة منها تحتوى على شئ أخضر صغير.



إعداد مجهر من قطرة الماء

صنع نموذج للعضويات الدقيقة (بأسلوب الميكروتكينك)

مقدمة:

إن إحدى المصاعب التى تواجه دراسة الكائنات الدقيقة تتمثل فى كونها صغيرة للغاية بحيث لا ترى بوضوح حتى بواسطة المجهر.

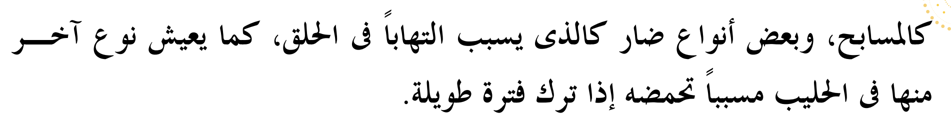
وتعتبر الجراثيم والفيروسات من اصغر هذه الكائنات الحية على الإطلاق، والفيروسات كائنات صغيرة إلى درجة تتطلب منا استخدام أكثر أنواع الميكروسكوبات قدرة، وهو الميكروسكوب الإلكترونى لرؤية شئ منها ويسبب صغرها من جهة وتسبب العديد منها للأمراض من جهة ثانية، فإننا نعرض فى هذا المشروع بعض الأفكار حول أشكال بعض الجراثيم والفيروسات من خلال تكوين نماذج لها.

الأدوات والمواد المطلوبة للعمل:

- ١٠ كرات بلاستيكية صغيرة قطر الواحدة (٣٥-٤٠ مم) أو من خشب أو أعدادها من الفلين الصناعى.
- مثقاب لثقب الكرات.
- إبرة يمكن إعدادها من سلك قوى وخيط عادى متين.
- دهان أبيض إذا لم تكن الكرات المستخدمة بيضاء اللون.
- سلك قوى نأخذ منه ١٠ قطع طول القطعة ١٥ سم، و٦ قطع طول القطعة ٨سم
- ورق مقوى أبيض.
- مادة لاصقة سريعة الجفاف.

خطوات العمل:

١- يسمى نموذج الجراثيم المراد إعداده باسم نموذج المكورات السبحية لأنها تشبه المسبحة، والمعروف أن الجراثيم التى نطلق عليها اسم المكورات هى ذات شكل كروى، ويتجمع هذا النوع من الجراثيم فى سلاسل تشبه خيوطاً مشكوكة بالخرز

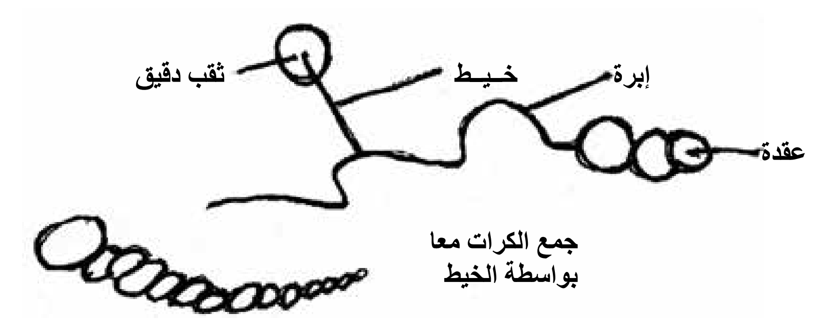


كالمسابح، وبعض أنواع ضار كالذى يسبب التهاباً فى الحلق، كما يعيش نوع آخر منها فى الحليب مسبباً تحمضه إذا ترك فترة طويلة.

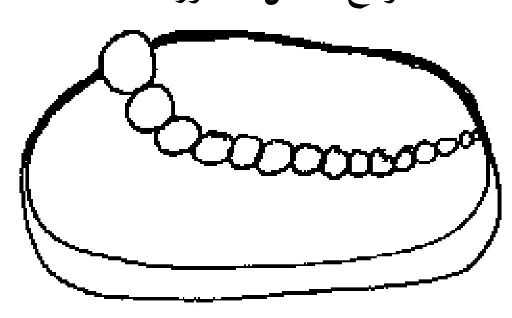
٢- إذا كنت تستخدم الكرات الخشبية فى صنع النموذج- وهذا أفضل- إحداث ثقباً فى كل واحد منها، أما إذا كانت الكرات من البلاستيك أو الفلين الصناعى فيجب شكلها جميعاً فى نفس الخيط بواسطة الإبرة.

٣- اترك جانباً كرتين فقط لصنع النموذج،واعقد طرفى الخيط لمنع الكرات من الإفلات منه، بهذا يصبح الآن نموذج المكورة السبحية كاملاً.

٤- إن إحدى الطرق لعرض النموذج هى بوضعه فوق علبة مقلوبة مطوية بلون آخر خلال الأبيض.



النموذج الكامل للمكورة السبحية



نموذج المكورة السبحية فوق علبة

استخدام الميكروتكينك لاعداد العضويات المحللة

مقدمة:

تعتبر الخميرة من العضويات المحللة، فهى تتغذى بالسكر الموجود فى العنب المهروس أو بمحاليل السكر التى نحضرها لصنع الخبز، وفى حين تعتبر الخميرة فطراً محللاً ومفيداً مثل العديد من العضويات المعروفة، فإن بعض المحللات تعتبر عضويات خطيرة مثل فطر العفن الذى يهاجم خشب الأبنية فيتلفه كذلك الفطريات والجراثيم العديدة التى تفسد طعامنا إذا بقى مدة طويلة.

وتلعب العضويات المفككة أو المحللة دوراً هاماً جداً فى الطبيعة، فلو لم تكن هذه العضويات موجودة لكست الأرض بطبقة سميكة من الأوراق الذابلة، والشجار الساقطة، والنباتات الميتة، وأجسام الحيوانات النافقة، وهذه الطبقة لم تزداد إلى مالا نهاية، لأن النباتات لن تتمكن بعد ذلك من النمو بسبب حاجتها إلى إمداد دائم بالأملاح المعدنية من التربة.

الأدوات والمواد اللازمة لإعداد مزرعة فطرية قادرة على تحليل طعامنا:

- أطباق من البلاستيك (ويمكن تصنيعها من الأجزاء السفلية لعلب الطعام أو زجاجات أو أوانى بلاستيكية بعد قطعها بالسكين).
- ورق تغليف شفاف– شريط لاصق.
- كمية قليلة من مسحوق كربونات الكالسيوم.
- بعض مخصبات التربة (يمكن الحصول عليها من الجمعية الزراعية).

خطوات إعداد المزرعة:

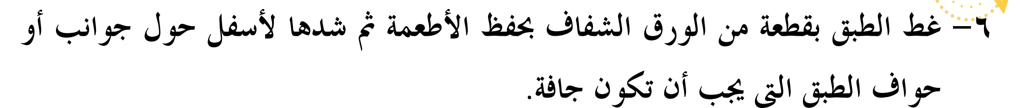
١– أحضر بعض الأطباق التى تحتوى على أنواع مختلفة من الطعام كالخبز وبعض قطع اللفت والبطاطا والبصل والجبن المهروس.. دون استخدام قطع اللحم.

٢– غط قاع الطبق أولاً بطبقة مزدوجة من الورق.

٣– انقع الورق بالماء ثم افرغ الماء الزائد منه.

٤– يساعد الورق المبتل على الحفاظ على رطوبة الطبق دون حدوث زيادة فيها، ويجب ألا يزيد سمك قطع الطعام أو طبق الجبن المهروس عن ٥ مم.

٥– تأكد من وجود حيز فارغ فوق الطعام قبل تغطية الطبق.



٦- غط الطبق بقطعة من الورق الشفاف بحفظ الأطعمة ثم شدها لأسفل حول جوانب أو حواف الطبق التى يجب أن تكون جافة.

٧- يجب أن تكون الورقة الشفافة مشدودة بقدر المستطاع لإمكانية رؤية ما فى الطبق بوضوح ويمكنك الاستعانة بالشريط اللاصق لشد وتثبيت الورق الشفاف.

٨- من الممكن تحضير بضعة أطباق تحتوى إما على نفس الطعام السابق أو تحتوى على أنواع أخرى من الطعام ويتم وضعها فى أماكن مختلفة مثل:

- مكان بارد: كوضعها داخل ثلاجة شديدة البرودة.
- مكان دافئ: مثل خزانة بها تهوية كافية.
- مكان مضئ: مثل حافة الشباك فى غرفة تدخلها أشعة شمس.
- مكان مظلم: مثل غرفة لا تدخلها الإضاءة المباشرة ويمكن التحكم فى إظلامها.

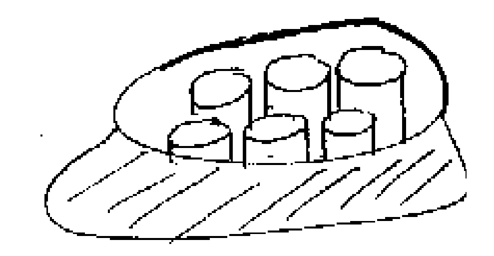
٩- ألق نظرة على الأطباق كل يوم مستخدماً عدسة مكبرة، إن أغلب العضويات المفككة التى ستراها هى أنواع من الفطريات.

المشاهدة:

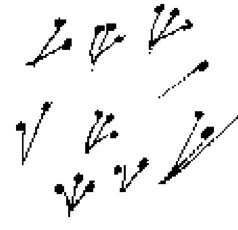
ستشاهد فى البداية حزمة من الخيوط القطنية أو الصوفية الشكل (خيوط فطرية يغلب عليها اللون الأبيض أو الرمادى، وأحياناً تكون الخيوط الفكرية سميكة تشبه الأسلاك وتنتشر بسرعة فوق الطعام كله، أما الفطريات الأخرى فتنتشر ببطء أكبر مكونة رقعاً دائرية تقريباً ذات لون أزرق مائل للاخضرار.

تحذير:

يجب عدم فتح الطبق، لأن الرائحة المنبعثة قد تكون كريهة وربما تتأثر أنت أو تلاميذك سلبياً إذا استنشقتم الرائحة المنبعثة منها. انظر الشكل



تربية المواد المحللة على الأطعمة





العفن الدبوسى

استخدام الميكروتكينك لإعداد عفن التربة

مقدمة:

تزخر التربة عادة بعديد من الجسيمات البالغة الصغر، وأغلبها تلك التى عرفت بالعضويات المفككة،ولكنها تحتوى أيضاً على الكثير من العضويات المهاجمة الأخرى، والمعروف أن المفككات تبدأ فوراً تأثيرها على أية مادة ميتة متسببة فى عودة أملاحها المعدنية إلى التربة، وفى هذا العمل سنوضح كيف يمكن إثارة المفككات العضوية فى الطبيعة على النحو عندما تتوفر لها مادة ملائمة تنمو عليها.

المواد والأدوات المطلوبة لعمل مزرعة لعفن التربة:

- قدر معدنى صغير (كسرولة).
- ملعقة كبيرة وأخرى صغيرة.
- صينية وورق ألمونيوم لتغطيتها.
- كأس مملوءة بتربة طينية (من مزرعة أو حديقة).
- بذور الرشاد وزجاجة ميلاتون.
- أطباق بلاستيك (عدد ٥) بالأغطية أو زجاجات بلاستيك صغيرة مع سداداتها أو أنابيب اختبار ذات سدادات.
- ملقاط.
- عدسة مكبرة.



- مجهر بسيط.
- شرائح للمجهر.

خطوات العمل:

١- اغل بضعة أقداح من الماء ودعها فى الغلاية حتى تبرد.

٢- انثر ملعقتين كبيرتين أو ثلاث مملوءة بتربة طازجة على الصينية المعدنية (صينية فرن بوتاجاز) وسخنها فى الفرن عشرين دقيقة، ومن الأصلح تغطية الصينية بورق الألمونيوم.

٣- ضع البذور فى الكسرولة واملأها حتى نصفها بالماء، ثم دعها تغلى واتركها على نار خفيفة لمدة ٢٠ دقيقة، وهذا من شأنه قتل البذور وتعميقها.

٤- أثناء طهى البذور حضر لتراً واحداً من محلول الميلتون.

٥- املأ أربعة أطباق (أو أنابيب اختبار) بالمحلول وضع أغطيتها، أو سداداتها فى الإبريق أو الوعاء بواسطة الملقاط بحيث يغمرها المحلول تماماً.

٦- دع كل قطعة تبتل لمدة ١٠ دقائق بعد ذلك اشطفها بالماء البارد وأبقها مقلوبة حتى تجف وتقل إمكانية تلوثها أثناء تجفيفها.

٧- بعد غلى البذور وطبخ التربة،تكون قد أصبحت جاهزة للعمل:

الطبق (١): ماء مغلى، املأ الطبق جزئياً بالماء المغلى بعد أن يبرد ثم أضف ٥ بذور بواسطة الملقاط ثم غط الطبق، ويمكن بذلك أن تتأكد ما إذا كان الغليان قد قتل الفطر أم لا.

الطبق (٢): تربة غير طازجة، املأ الطبق جزئياً بماء مغلى بعد أن يبرد، ثم أضف نصف ملعقة صغيرة من التربة و ٥ بذور مغلية وغط الطبق، ويمكن أن نختبر ما إذا كان الخبز قد قتل الفطر أو إذا كانت التربة نفسها هى المسئولة عن التحليل وليست الكائنات الحية.

الطبق (٣): تربة طازجة مثل الطبق (٢) ولكن استعمل هنا تربة طازجة من حديثة أو مزرعة.

٨- ضع الأطباق جميعها فى غرفة دافئة واحملها بعناية بحيث لا ينسكب ما فيها وضـــعها فى مكان بحيث لا يؤثر عليها أى شئ.

المشاهدة:

- تشاهد فى اليوم التالى أن القشور حول البذور قد أزيلت وأصـــبحت كالهلام،وقـــد لا يمكنك رؤيتها بسهولة، لكن ستتحقق من أنها لا تزال هناك عندما تحاول التقاط البـــذور بواسطة الملقاط.
- أغلى كوباً أو كوبان من الماء فى الغلاية واتركه فيها حتى يبرد، أحضر إبريقاً آخر مـــن محلول الميلتون، عقم الطبقين الباقيين والملقاط بمحلول الميلتون.
- الآن، انقل البذور من الطبق (٢) إلى أحد الطبقين الجديد، ثم غطيه وكذلك انقل البذور من الطبق (٣) إلى الطبق الجديد الباقى ثم ضع الطبقين الجديدين مع الطبق (١)، افحص الأطباق كل يوم بواسطة عدسة مكبرة، فهو ينمو أى شئ على البذور فى الطبقين (١)، (٢)؟
- عندما ترى أى علامات للنمو فى هذين الطبقين أو فى الطبق (٣) انقل بعض البـــذور إلى شريحة المجهر وانظر إليها عن قرب، ضع الكثير من الماء على الشريحة ستلاحظ أن الفطر يطفو مبتعداً عن البذور.

استخدام الميكروتكينك لاعداد بعض الخدع الكيميائية

الخدعة الأولى

المواد والأدوات المطلوبة للعمل:

- قليلاً من مسحوق السكر (٣ ملاعق شاى).
- قليلاً من مسحوق كرات البوتاسيوم (٣ ملاعق شاى) من معمل العلوم بالمدرسة.
- قطرات من حمض الكبريتيك المركز (٣- ٥ قطرات) من معمل العلوم بالمدرسة.
- ساق زجاجية.
- طبق زجاجى أو خزف.



خطوات العمل

١- أحضر الطبق الزجاجى وضع فى نصفه الأول مسحوق السكر وضع فى نصفه الثانى كلورات البوتاسيوم ولاحظ أن هاتان المادتان متشابهتان.

٢- احضر ساقاً زجاجية ثم اغمسها فى حامض الكبريتيك المركز.

٣- قرب الساق الزجاجية المبللة بحمض الكبريتيك إلى كلورات البوتاسيوم.

المشاهدة

- تلاحظ توهج كلورات البوتاسيوم بينما يعتقد أن يتصور التلميذ أن السكر هو الذى اشتعل.

الخدعة الثانية

المواد والأدوات المطلوبة للعمل:

- كوبان زجاجيان فارغان.
- حمض هيدروكلوريك مركز (من معمل العلوم بالمدرسة).
- محلول غاز النشادر (من الصيدلية أو من معمل العلوم بالمدرسة)
- **خطوات العمل**

١- اغسل الكوبين بواسطة الماء الجارى ثم اغسل أحدهما بحمض الهيدروكلوريك المركز.

٢- قرب من الكوب الأول كوباً آخر فيه محلول غاز النشادر.

المشاهدة

- تلاحظ انطلاق ضباب أبيض كثيف وهو عبارة عن مادة كيميائية هى كلور النشادر.

الخدعة الثالثة

المواد والأدوات المطلوبة للعمل:

- محلول أكسيد البزموت (من معمل العلوم بالمدرسة).
- كوب به غاز كبريت الهيدروجين (قم بتحضيره فى معمل العلوم بالمدرسة).



خطوات العمل

١- امسح وجه أحد تلاميذك بمحلول أكسيد البزموت (وهو دهان جميل للوجه ويستعمل فى عمل كريمات الوجه للنساء).

٢- قرب وجه التلميذ بعد ذلك من الكوب الذى به بمحلول غاز كبريت الهيدروجين

المشاهدة

- يلاحظ التلاميذ أن وجه زميلهم اصبح لونه شديد السواد.
- أرشد تلميذك ليمسح وجهه بمنديل ورق ثم يغسله بالماء الجارى والصابون.

الخدعة الرابعة

المواد والأدوات المطلوبة للعمل:

- منديل ورق أو قطعة من القطن.
- كوب زجاجى به محلول كحولى.
- عود ثقاب.

خطوات العمل

١- اغمس المنديل فى المحلول الكحولى ثم أخرجه فى الهواء.

٢- أشعل النار فى المنديل.

المشاهدة

- يلتهب الكحول دون أن يحترق المنديل (أما إذا استمر الاشتعال بعد انتهاء الكهول من المنديل فسترى النار على المنديل بعد ذلك وتحرقه).

ملاحظة

- لا تدع التلميذ يجرى هذه الخدعة وأجرها وحدك أمامه بطريقة العرض العملى.



الخدعة الخامسة

المواد والأدوات المطلوبة للعمل:

- بلورات صوديوم.
- حمض كبريتيك مركز.
- كحول إيثيلى.
- لهب.
- أنبوبة اختبار.
- ماسك

خطوات العمل

١- ضع فى أنبوبة اختبار صغيرة بلورات الصوديوم مع حمض الكبريتيك المركز وانتظر حتى يبرد.

٢- ضع فوق الخليط السابق كحول إيثيلى (٣-٥ قطرات).

٣- سخن الأنبوبة على لهب خفيف جداً (لهب شمعة مثلاً).

٤- عندما تبدأ محتويات الأنبوبة فى الغليان عرض الأبخرة الناتجة للهب الشمعة.

المشاهدة

- يصبح لون لهب الشمعة اخضر جميل.

ملاحظة

- استخدم الخدعة السابقة عند قيامك بالتمهيد لدرس الكشف عن الكبريتات المقرر على تلاميذك بكتاب العلوم المدرسى.

الخدعة السادسة

المواد والأدوات المطلوبة للعمل:

- محلول كلوريد الحديديك (من معمل العلوم بالمدرسة).
- ماء.



- حديد وسيانور البوتاسيوم (من معمل العلوم بالمدرسة).
- ثيوسيانات الأمونيوم (من معمل العلوم بالمدرسة).
- كلوريد الصوديوم (من المنزل أو من معمل العلوم بالمدرسة).
- أنبوبة اختبار.

خطوات العمل

١- ضع فى أنبوبة اختبار قطرات (٣-٥) من محلول كلوريد الحديديك على حديدوز سيانور البوتاسيوم (وهى مادة عديمة اللون).

المشاهدة

- تحصل على لون أزرق جميل.
- وضع وضع قطرات من محلول كلوريد الحديديك (٣-٥) على ثوسيانات الأمونيوم تحصل على لون أحمر دموى.
- وإذا أضفت قطعة صغيرة من ملح كلوريد الصوديوم إلى اللون الأحمر فتلاحظ زوال هذا اللون سريعاً.



استخدام الميكروتكينك
فى إعداد بعض التجارب الكيميائية المسلية المواد الكاشفة

مقدمة:

من المعروف أن لون الكرنب المخلل يتحول إلى اللون الأحمر عند وضعه فى محلول التخليل نظراً لاحتوائه على صبغة نباتية يتغير لونها فى وجود الأحماض. ويطلق الكيميائيون على هذه الصبغة النباتية المحضرة صناعياً اسم الكواشف أو المواد الكاشفة، ويستخدمونها فى التمييز بين الأحماض والقلويات.

ومن الكواشف المفيدة بشكل أساسى صبغة عباد الشمس، التى تعطى فى محاليل الأحماض لوناً أحمراً، وفى محاليل القلويات لوناً أزرقاً،

ويختبر الكيميائيون الأحماض والقلويات بواسطة الكواشف التى غالباً ما تكون مشربة من شرائح من ورق النشاط، ويتغير لونها فى محاليل الأحماض أو القلويات.

المواد والأدوات اللازمة للتعرف على الحمض أو القلوى:

- مادة حامضية (حمض هيدروكلوريك مخفف مثلاً).
- مادة قلوية (هيدروكسيد صوديوم مثلاً).
- شرائط ورق نشاف من (عباد شمس، أزرق ثايمول، أخضر برومو).
- ٦ أنابيب اختبار صغيرة الحجم.

خطوات العمل:

١- اغمس على التوالى شرائط أزرق ثايمول، عباد الشمس، اخضر برومو فى المحلول الحمضى، ولاحظ ماذا يحدث؟

٢- اغمس على التوالى السابق أيضاً نفس الشرائط فى المحلول القوى ولاحظ ماذا يحدث.

المشاهدة:

١- فى وجود المحلول الحامضى يتحول عباد الشمس الأزرق إلى الأحمر وشريط أخضر برومو إلى اللون الأصفر ويظل شريط أزرق ثايمول كما هو بدون تغير فى لونه.

٢- وفى وجود المحلول القلوى يتحول شريط ازرق ثايمول إلى اللون الأصفر ويظل عباد الشمس الأزرق كما هو وشريط آخر برومو كما هو بدون تغير فى اللون.



الكلور

مقدمة:

اكتشف الكيميائى السويدى "كارل شيلى" الكلور من حوالى ٢١٠ سنة مضت، وهو غاز ذو لون أصفر مخضر، خانق، وقد استخدم غاز خانق فى إحدى المعارك الحربية عام ١٩١٥. ويحضر الكلور فى الصناعة بواسطة التحليل الكهربى للكلوريدات أو بتأثير عاملى مؤكسدة عليها.

وفى المعمل يحضر بتأثير ثانى أكسيد المنجنيز أو بيرمنجنات البوتاسيوم علـــى حـــامض الهيدروكلوريك.

م أ ٢ + ٤ يد كل ← م كل٢ + ص يد أ + كل

أما تجارياً فيحضر بالتحليل الكهربائى،وهو عادة ما يجمع كمنتج جانبى فى صناعة بعض المواد، مثل صناعة الصودا الكاوية (هيدروكسيد الصوديوم) التى تحضر بالتحليل الكهــربى للمياه الملحية (مياه البحر).

٢ ص كل + ٢ يد٢ أ ← ٢ ص أ يد + كل٢ + يد ٢ أ

ولمنع تفاعل الكلور الناتج مع هيدروكسيد الصوديوم تستخدم خلايا ذات تــصميم خاص يتحول دون اختلاط نواتج عملية التحليل الكهربائى بعضها مع بعض، ويتحد الكلور مع الهيدروجين فى ضوء الشمس بعنف (محدثاً انفجاراً) مكوناً كلوريد الهيدروجين.

والكلور عامل مؤكسد قوى، حيــث تــستخدم لقتــل البكتريــات والميركوبــات (الطفيليات) فى مياه الشرب وحمامات السباحة.

كما أنه قليل الذوبان فى الماء، ويتفاعل معه ليكون مزيجاً من حامض الهيدروكلوريك وحامض الهيدروكلوروز.

كل ٢ + يد ٢ أ ← يد كل + يد أ كل

ويتفاعل الكلور مع الجير الحى ٠أكسيد الكالسيوم) كا أ لينتج مركباً أبيض يـــسمى "مسحوق التبييض".



الأدوات والكيماويات اللازمة لتحضير كلوريد الهيدروجين:

كلوريد الصوديوم – حامض كبريتيك مركز– محقن صغير ٣سم٣– أنبوبتى اختبار صغيرتين زجاج، لهب، بسيط للتسخين، ماسك،وصلة بلاستيك رفيعة، غطاء به ثقبين لوضعه فى فوهة إحدى أنبوبتى الاختبار.

خطوات العمل:

١– ضع فى أنبوبة الاختبار ملعقة صغيرة من كلوريد الصوديوم.

٢– ضع فى المحقن قطرات من حمض الكبريتيك المركز.

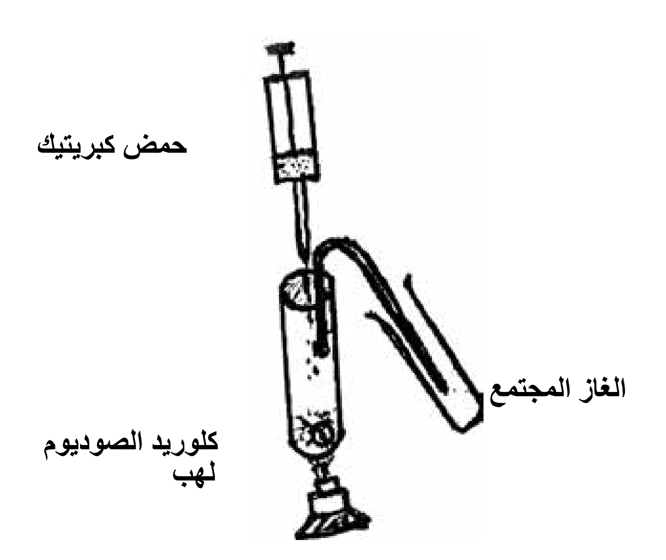
٣– أضف بالمحقن قطرات الحمض لتنزلق على جدار الأنبوبة التى بها كلوريد الصوديوم.

٤– سن أنبوبة الاختبار التى بها الخليط باستخدام الماسك.

٥– استقبل الغاز المتصاعد فى أنبوبة اختبار أخرى.

المشاهدة:

يتصاعد غاز كلوريد الهيدروجين (انظر الشكل)



تجربة تحضير غاز كلوريد الهيدروجين



حامض الهيدروكلوريك

مقدمة:

يحضر هذا الحامض بإذابة غاز كلوريد الهيدروجين فى الماء ويحضر بخارياً بحرق تيار من الهيدروجين فى جو من الكلور، أما فى المعمل فهو ينتج من تفاعل حامض الكبريتيك المركز الساخن مع الكلوريدات.

يد ٢ كب أ ٤ + ص كل ← ص يد كب أ ٤ + يد كل

وهذا التفاعل هو المسئول عن التسمية القديمة لحامض الهيدروكلوريك حيث كان يسمى "روح الملح".

وكلوريد الهيدروجين ذو رائحة كريهة،وهو يدخن فى الهواء الرطب، وبالتالى يمكن التعرف عليه من خلال أدخنة السحاب التى يكونها فى الهواء الرطب، كالهواء الذى يخرج من الرئة فى عملية التنفس. وهو يعطى تفاعلاً حامضياً مع ورقة عباد الشمس المبللة.

الأدوات والكيماويات اللازمة للعمل:

حامض كبريتيك مركز – مسحوق كلوريد صوديوم – لهب – أنبوبتى اختبار إحداهما لها غطاء به ثقبين – محقن.

خطوات العمل:

١– ضع فى أنبوبة الاختبار قليلاً من كلوريد الصوديوم.

٢– استخدم المحقن فى إضافة قطرات من حمض الكبريتيك المركز إلى أنبوبة الاختبار التى بها كلوريد الصوديوم.

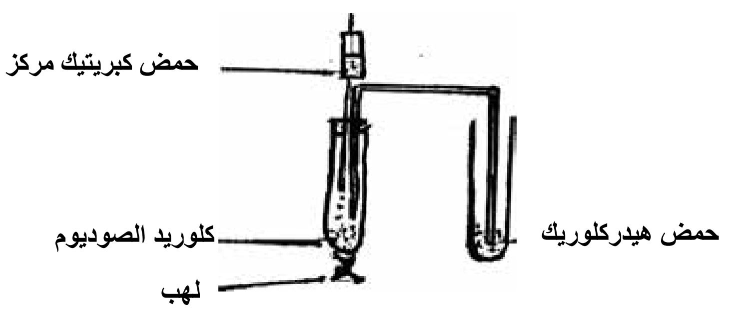
٣– صل أنبوبة بلاستيك رفيعة بأنبوبة الاختبار الثانية والتى بها قليل من الماء بحيث تلامس الأنبوبة البلاستيك سطح الماء لمنع اندفاع الماء إلى داخل جهاز التفاعل.

٤– سخن أنبوبة الاختبار التى بها المواد الكيماوية.



المشاهدة:

تساعد كلوريد الهيدروجين الذى يذوب فى الماء مكوناً حمض الهيدروكلوريك.



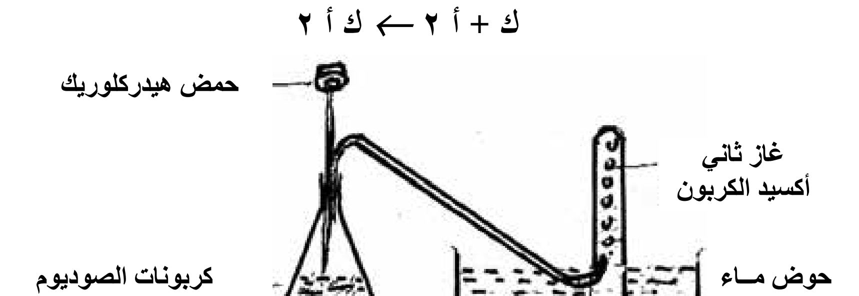
تجربة تحضير حمض الهيدروكلورك

ثانى أكسيد الكربون

مقدمة:

عند احتراق الكربون فى وجود كمية كبيرة من الهواء أو الأكسجين ينتج غـــاز ثـــانى أكسيد الكربون.

ك + أ ٢ ← ك أ ٢



تجربة تحضير غاز ثانى أكسيد الكربون

– يتولد غاز ثانى أكسيد الكربون نتيجة لتأثير أى من الأحماض على أى من الكربونـــات، ويستخدم لذلك فى المعمل حامض الهيدروكلوريك وكربونات الكالسيوم فى صورة قطع رقيقة من الرخام.

– كما يتولد عند تسخين بعض الكربونات، كما هى الحال فى صناعة الجير الذى يحضر بتحمض الطباشير (كربونات الكالسيوم).

كا ك أ ٣ ← ك أ ٢ + كا أ

أو بتأثير حامض الهيدروكلوريك على الكربونات أو البكربونات.

ص٣ ك أ ٣ + ٢ يد كل ← ٢ ص كل + ك أ ٢ + يد ٢ أ

ويذوب ثانى أكسيد الكربون فى الماء، وإذا عرض للضغط فيعطى ماء الصودا، كما يتفاعل قليل من ثانى أكسيد الكربون مع الماء مكوناً حامض الكربونيك وهو الذى يعطى لماء الصودا طعمه المنعش المميز.

ويتجمد ثانى أكسيد الكربون عند درجة حرارة منخفضة، وهو فى صورته الصلبة، يسمى الثلج الجاف. لأنه يتحول عند التسخين إلى غاز مباشرة، دون المرور بحالة السيولة كما فى حالة الثلج العادى.

وتحتوى بعض أجهزة إطفاء الحريق على ثانى أكسيد الكربون المضغوط فعند فتح الصمام يتحول ثانى أكسيد الكربون المندفع منه إلى رقائق صغيرة من بلورات الثلج الجاف التى تظهر فى صورة غيوم بيضاء.

الطاقة الكيميائية

مقدمة:

تتحول الطاقة الكيميائية إلى حرارة بواسطة عملية الاحتراق، وتتحول الحرارة بدورها إلى طاقة ميكانيكية بواسطة المحركات الحرارية، وهناك طريقة ثانية لتحويل الطاقة الكيميائية مباشرة إلى طاقة ميكانيكية وذلك بواسطة الخلية الكهربية أو المحرك الكهربى.

وفى الخلية الكهربية تتحول الطاقة الكيميائية مباشرة إلى تيار كهربائى،ويحدث ذلك عندما تتحلل الذرات والجزئيات المحايدة الموجودة فى المحلول، وجميعاً يختزن الطاقة إلى أجزاء صغيرة تحمل شحنات كهربائية ثم تتدفق الإلكترونات التى أطلقتها الذرات وتولد تياراً

كهربائياً ينتقل بواسطة سلك خارجي ناقل للكهرباء، كما هو موضح بالشكل التالى) ويظهر فى الشكل نموذج مبسط لإحدى هذه الخلايا المعروفة باسم خلية دانيال، وهى تحتوى على محلولين، أولهما محلول حمض الكبريتيك المخفف (يد ٢ كب أ ٤)، وقد وضع فيه قضيب من الخارصين (خ) والثانى محلول كبريتات النحاس (نح كب أ٤)،وقد وضع فيه قضيب من النحاس، والجدير بالذكر أن قضيب الخارصين وحمض الكبريتيك موجودان معاً فى وعاء فخارى يقع بكامله فى الوعاء الذى يوجد فيه محلول كبريتات النحاس.

عندما يذوب الخارصين فى حمض الكبريتيك، تتفكك كل ذرة مع ذرات الخارصين إلى إلكترونين وإلى جسم ذى شحنة كهربية موجبة ويسمى (أيون) وهو بمثابة ذرة تكون قد فقدت أو كسبت إلكتروناً أو أكثر.

ويطلق على قضبان الخلية الكهربية اسم (الكترود) وعلى المحلول اسم الالكتروليت ويطلق على القطب الموجب اسم المصعد (أنود) وهو يجذب إليه الأيونات السابقة، وعلى القطب السالب اسم المهبط (كاثود)، وهو يجذب إليه الأيونات الموجبة. ويساوى التيار المار فى السلك الخارجى مجموع تيارى كل من الأيونات السالبة والموجبة الموجودة فى المحلول، ويطلق على وحدة التيار الكهربائى اسم أمبير.

الأدوات والكيماويات اللازمة لعمل خلية كهربية:

- محلول حمض كبريتيك مخفف.
- محلول كبريتات نحاس.
- قضيب صغير من النحاس.
- قضيب صغير من الخارصين.
- وعاء فخارى صغير الحجم.
- أميتر.
- أسلاك كهرباء للتوصيل بين طرفى الخلية.
- حوض زجاجى (صغير) أو كوب ماء (حجم كبير).

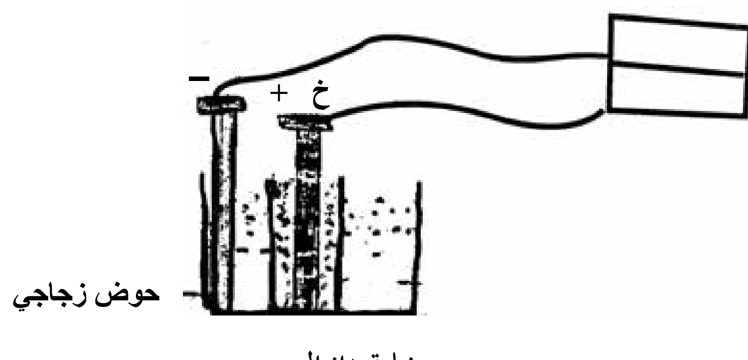


- **خطوات العمل:**

١- كون الدائرة كما موضح بالشكل.

٢- صل قضيب النحاس بالطرف السالب للأميتر وقضيب الخارصين بالطرف الموجب.

٣- سجل قراءة التيار على الأميتر الذى يعطى قيمة التيار الكهربى المار عبر طرفى الخلية الكهربية.



خلية دانيال

المغنطيسية والكهرباء

المغنطيسات (المغانط)

تتميز المغنطيسيات بمقدرها الغريبة على جذب بعض أنواع المعادن نحوها، وهذه الظاهرة غدت على قدر كبير من الأهمية فى مختلف مجالات حياتنا اليومية- فالمغانط جزء أساسى من تراكيب الراديو والتلفزيون والتلفون وسواها من الأجهزة الكهربائية، وهنالك أشكال متباينة من المغانط فى الدمى والألعاب، كما إن فى المغانط بحد ذاها تسلية ومتعة.

والمغانط ليست كلها من صنع الإنسان، فالحجر المغنطيسى يوجد طبيعياً فى مناطق مختلفة من العالم، وتقول الأساطير إن راعياً عجوزاً من كريت اسمه ماغنس اكتشف حجر

المغنطيس صدفة منذ عدة قرون، وذلك حين علقت شقفة منـــه فى عكـــازه ذى المقـــبض الحديدى بينما كان ينكت حصى جدول كان يرعى غنمه بقربه.



ماغنس يكتشف الحجر المغنطيسى (المغنيتيت)

وقد استخدم الصينيون حجر المغنطيس كبوصلة منذ أقدم العصور فكانوا يعلقون قطعة متطاولة منه فى مقدم السفينة يستدلون باتجاهها الشمالى الجنوبى على الاتجاهات.



حجر المغنطيس المعلق كان البوصلة الأولى

ومن العلماء الذين درسوا المغنطيسية وزادوا معلوماتنا عنها العـــالم البريطـــانى ولـــيم جلبرت (١٥٤٤-١٦٠٣) وقد صنع كرة مغنطيسية درس عليها مغنطيسية الأرض.



استقصاء خصائص القوة المغنطيسية:

يمكنك اختبار خصائص المغنطيس بأساليب العلماء. دائماً صمم اختباراتك ونفذها بعناية. وإذا فشلت تجربة فتعرف على سب ذلك حتى تتلافاه فى تجربة تالية– ففى دنيا العلم هنالك سبب وراء كل نتيجة واحرص دائماً على تسجيل ملاحظاتك واستقصاءاتك فذلك من خصائص العلماء، وحرى بك ياعزيزى كعالم صغير التشبه بالعلماء.

أى المواد يجذبها المغنطيس؟

خير وسيلة للإجابة عن هذا السؤال هى التجربة والاختبار.

اللوازم:

مغنطيس صغير، قلم ودفتر ملاحظات، علبة أو صندوق صغير، مجموعة مختلفة من المواد تتضمن قطعاً نقدية ودبابيس ومسامير وأزراراً ورملاً وسدادات فلينية وبلاستيكية وقطع خشب وسكيناً وشوكة.

طريقة العمل:

١– ضع المواد المراد اختبارها فى العلبة.

٢– عنون إحدى صفحتين متقابلتين من دفترك "مواد يجذبها المغنطيس" وعنون الأخرى "مواد لا يجذبها المغنطيس.

٣– قرب مغنطيسك من كل مادة بدورها وسجل النتيجة فى الصفحة المخصصة لذلك.



عند الانتهاء من اختبار المواد أمعن النظر فى القائمتين وستلاحظ أن المغنطيس يجذب بقوة المواد المصنوعة من الحديد والفولاذ، ومن المعادن الأخرى التى يجذبها المغنطيس النيكل والكوبلت.

ماذا حصل عند غمس المغنطيس فى الرمل؟ هل التقط شيئاً؟ أحياناً يحوى الرمل جسيمات من المغناطيس وهذه تنجذب إلى المغنطيس. هل يلتقط المغنطيس مشبك الشعر وكريه المحامل وقطع النقود وقامطة الورق؟ جرب المغنطيس على أكبر عدد ممكن من الأشياء.

تنبيه: حذار أن تقرب مغنطيسك من الساعات

ماذا يحصل عند تقريب مغنطيسين:

١- أمسك قضيباً مغنطيسياً فى كل يد وقربهما برفق، ماذا تلاحظ؟ هل يتجاذبان؟ هل يتنافران؟

٢- كرر ذلك مغايراً وضع المغنطيسين، ثم ضعهما فوق منضدة وقرب أحدهما من الآخر برفق، ماذا يحصل؟ هل يتجاذبان؟ هل يدور أحدهما ثم ينجذب إلى الآخر.

ستلاحظ أن قوة المغنطيس اشد ما يمكن فى طرفيه ويدعيان القطبين، والقطبان فى بعض المغانط ملونان بلون مميز.

هل لاحظت أن قطبى المغنطيسين يتنافران أو يتجاذبان بحسب وضعهما؟ إن لكل مغنطيس قطباً شمالياً وقطباً جنوبياً، وعند تقريب المغانط تتنافر الأقطاب المتماثلة وتتجاذب المختلفة.

المجال المغنطيسى:

هو منطقة حول المغنطيس ذات تأثير مغنطيسى، ويمثل المجال بخطوط (وهمية) بين قطب المغنطيس الشمالى وقطبه الجنوبى، والتجربة التالية تكشف عن وجود المجالات المغنطيسية.



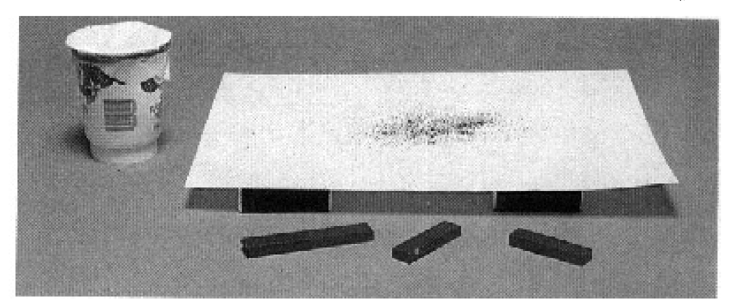
المواد اللازمة:

كوب لدائنى (بلاستيك)، برادة الحديد (يملأ $^1/_4$ الكوب)، ٣ قضبان مغنطيسية، دبوس، ٤ علب ثقاب فارغة، صفائح ورق بيضاء، رباط مطاطى.

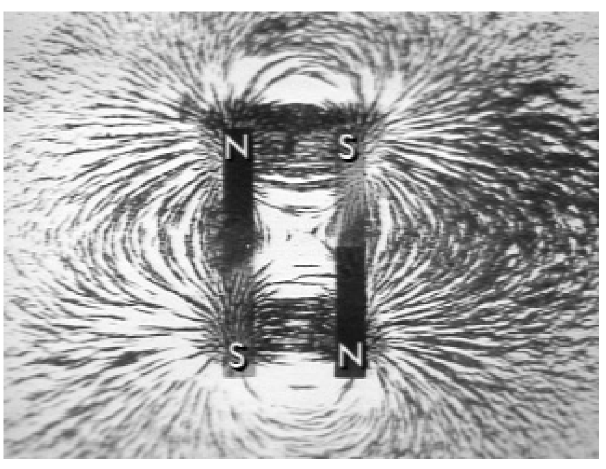
طريقة العمل:

١- غط الكوب بقطعة ورق وثبتها حوله برباط مطاطى، ثقب الغطاء الورقى بالدبوس لتسهيل ذر البرادة.

٢- استخدم علب الثقاب الأربع كقاعدة تحمل صفيحة الورق وضع واحداً من مغانطك تحت الصفيحة.



٣- ذر البرادة فوق صفيحة الورق وانقرها برفق ولاحظ ترتب البرادة فى نسق حول المغنطيس.



خطوط القوة فى مجال مغانط ثلاثة

إن الخطوط البادية فى النسق تسمى خطوط القوة، هل تستطيع تحديد بدايتها ومنتهاها؟ لاحظ اتجاهها نحو القطبين. ماذا يحصل إذا وضعت مغنطيسين تحت صفيحة الورق وقطباهما المتماثلان أولاً ثم المختلفان متقابلان (ومتباعدان قليلاً)؟ كيف يبدو نسق المجال إذا استخدمت المغانط الثلاثة؟

اختبار المواد المنفذة والحاجة للتأثير المغنطيسى

المواد اللازمة:

منضدة خشبية،مشابك ورق، صينية لدائنية، ٤ علب ثقاب فارغة، غطاء علبة بسكويت معدنية، مرطبان زجاجى، قضيب مغنطيس، مغنطيس نضوى.

طريقة العمل:

١- ضع أحد المغانط تحت المنضدة وبعض مشابك الورق فوقها، حرك المغنطيس فى اتجاهات مختلفة، هل تستطيع تحريك المشابك السلكية؟ جرب المغنطيس الآخر وسجل ملاحظاتك.

٢- ركز الصينية على علب الثقاب الأربع وضع مغنطيساً تحت الصينية ومشابك الورق فوقها وأعد التجربة.

٣- جرب الشئ نفسه مستبدلاً بالصينية غطاء العلبة المعدنى، ماذا تلاحظ؟

٤- ضع بعض مشابك الورق فى المرطبان وحاول تحريكها بالمغنطيس من خارج المرطبان.



٥- املأ المرطبان إلى نصفه بالماء وأعد التجربة. هل ينفذ التأثير المغنطيسى عبر الزجاج والماء؟

نظم فى دفترك قائمة بالمواد التى تنفذ منها القوى المغنطيسية وأخرى بالتى تحجبها.

يمكنك صنع لعبة تمثل فيها لاعبى كرة القدم أو حيوانات مزرعة برسم الأشكال على الورق المقوى (بطول ٤ إلى ٥سم) وتلوينها وقطعها، ثبت كل شكل على شريحة فلين سمكها سنتيمتر وثبت فى قاعدة الفلينة مسمار رسم. بعد ذلك أعد لوحاً سميكاً من الورق المقوى ولونه كملعب أو مزرعة، وارفعه عن طح المنضدة وبتركيز علب ثقاب فارغة تحته، ثبت مغنطيساً فى طرف عصا ليسهل عليك تحريك الأشكال فوق اللوح بتحريك المغنطيس تحته.

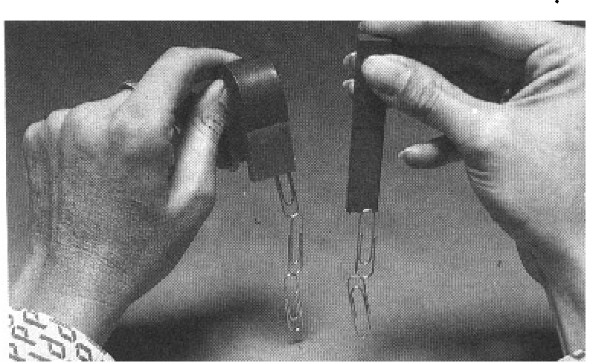
اختبار قوة المغانط لمعرفة الأقوى بينها:

اللوازم

مجموعة من المغانط المختلفة الأشكال والأحجام، صفحة من ورق المربعات السنتميترية الضلع، مشابك ورق سلكية.

طريقة العمل:

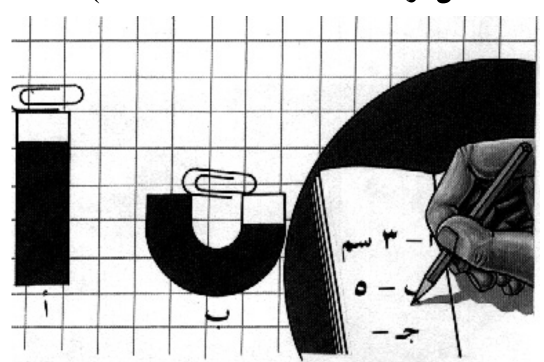
١- أنثر محتويات صندوق من مشابك الورق على سطح منضدة، عد المشابك التى يلتقطها كل مغنطيس متسلسلة دون أن تسقط، إن المغنطيس القوى هو الذى يلتقط العدد الأكبر من المشابك.



٢- للتأكد من نتائج تجربتك، ضع صفيحة ورق المربعات السنتمترية الضلع فوق المنضدة، ضع مشبك ورق سلكياً فى طرف الورقة وابدأ تقريب المغنطيس ببطء من طرف الورقة المقابل حتى ينجذب المشبك إلى المغنطيس، قس المسافة التى ينجذب منها المشبك إلى مختلف المغانط، إن المغنطيس الأقوى هو الذى يجذب المشبك من المدى الأبعد.

٣- رتب نتائج اختباراتك فى دفتر الملاحظات لبيان المسافات التى ينجذب منها المشبك إلى المغانط المختلفة، هل أكبر المغانط هو الأقوى؟

حاول أن تنظم سلسلة من المشابك بين قطبى مغنطيس، ما طبيعة هذين القطبين؟ حاول إطالة السلسلة ما أمكن، هل يرتفع مغنطيسان مجتمعين من المشابك ضعف ما يرفعه مغنطيس واحد؟ (إحذر إسقاط المغنطيس أرضاً فذلك يضعف مغنطيسيته).



كيف تصنع مغنطيساً:

اللوازم:

قضيب مغنطيس، مشابك ورق، مسمار فولاذى (أو إبرة حياكة فولاذية)، مسمار حديدى.

طريقة العمل:

١- أدلك المسمار الفولاذى بأحد قطبى قضيب المغنطيس ماراً به من بداية المسمار حتى نهايته باتجاه واحد دوماً، وفى نهاية كل شوط ارفع المغنطيس بعيداً عن المسمار وادلك

مجدداً. واصل الدلك لمدة دقيقتين على الأقل ثم اختبر المسمار. لقد أصبح المسمار مغنطيساً يجذب إليه مشابك الورق.

٢- أعد التجربة مستخدماً المسمار الحديدى، إن المسمار الحديدى لا يحتفظ بمغنطيسيته.

٣- بعد فترة اختبر المسمار الفولاذى الممغنط سالفاً، هل ضعفت مغنطيسيته؟

يمكنك صنع العديد من المغانط من مغنطيس واحد دون أن تضعف مغنطيسيته، إن ما يضعف المغنطيس هو إسقاطه أرضاً أو طرقه بمطرقة بشدة، وللعناية بالمغانط ضع مسامير حديدية عبر أقطابها المتخالفة كحافظات.

يعتقد العلماء أن المغنطيس يتألف من ملايين الملايين من المغانط الدقيقة مرتبة. ومما يثبت ذلك أنك مهما تقطع قضيب المغنطيس تظل تحصل على مغانط جديدة.

كيف تصنع بوصلة:

يمكنك صنع بوصلة بسيطة من غبرة ممغنطة كالتى استخدمها الصينيون والعرب منذ القرون.

المواد اللازمة:

مرطبان زجاجي، خيط قطنى (طوله ١٠ سم)، بطاقة ورق رقيقة، قطعة فلين مسطحة، طبق مسطح به ماء، إبرة ممغنطة.

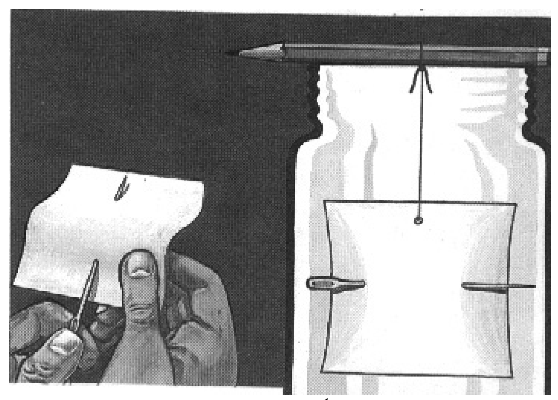
طرق العمل:

١- قص من البطاقة الورقية مربعاً طول ضلعه ٦ سم واغرز الإبرة الممغنطة عبر المربع (كما فى الشكل)، وحاذر من وخز الإبرة.

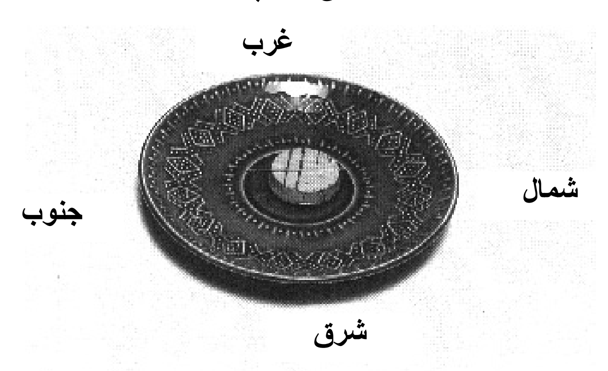
٢- اثقب البطاقة من أعلاها بحيث تتوازن أفقياً وعلقها من الخيط القطنى.

٣- اربط طرف الخيط الآخر حول قلم رصاص وضعه مستعرضاً على فوهة المرطبان بحيث تتدلى الإبرة (والبطاقة) وتتحرك بحرية فيه بعيداً عن تأثير تيارات الهواء.





أول من أجاب عن هذا السؤال عملياً هو السير وليم جلبرت الذى صنع نموذجاً مغنطيسياً ضخماً للأرض، فقال إن الأرض نفسها مغنطيس كبير، ولهذا يتجه القطب المغنطيسى الدال على الشمال نحو قطب الأرض المغنطيسى الشمالى (باتجاه جزيرة بافن) بينما يتجه القطب المغنطيسى الدال على الجنوب نحو قطب الأرض المغنطيسى الجنوبى (باتجاه القارة القطبية الجنوبية).



تدير الإبرة الممغنطة الفلينة فى اتجاه شمالى/ جنوبى

علم على طليحة ورق كبير اتجاهات البوصلة (شمال/ جنوب/ شرق/ غرب)، ثم ضع المرطبان فى وسط رسم البوصلة، دور الطليحة برفق حتى يشير قطبا الإبرة فى اتجاه شمالى/ جنوبى– فتحصل على بوصلة، ويمكنك أن تطوف قطعة فلين عليها غبرة ممغنطة فوق الماء فى طبق مسطح وتستخدمها بدل المرطبان، لاحظ كيف تدير الإبرة الفلينية فى اتجاه شمالى/ جنوبى.



الكهرباء الساكنة:

أحياناً عندما تخلع كنزة صوفية وبخاصة فى ليالى الخريف الباردة الجافة تسمع فرقعة شعرك لاحتكاكها به، ولعلك شاهدت شرارات وأنت تخلع قميصاً من النايلون فى غرفة معتمة، أو لعلك شعرت بوخز خفيف فى عمودك الفقرى وأنت تنزلق فوق مقعد لدائنى (بلاستيكى) الغطاء فى سيارة. هذه الظواهر الغريبة وأمثالها سببها الكهربائية الساكنة التى تنتج عن احتكاك مادتين مختلفتين بعضهما ببعض.

وهذه الظاهرة معروفة منذ القدم، فقد اكتشف الفيلسوف اليونانى طاليس (٦٤٠-٥٤٦ق.م) أن الكهرباء هو راتينج الكهرمان (ومنه اشتق اسم الكهرباء) يجذب قطع الخشب الصغيرة عند دلكه بملابسه- مثلما يجذب حجر المغنطيس قطع الحديد.

وفى الألفى سنة التى تلت لم يطرأ جديد على دراسة الكهربائية الساكنة، وكان للسير وليم جلبرت اهتمام بالكهربائية الساكنة لم يتجاوز ملاحظة جذب مواد أخرى لبعض الأجسام عند دلكها بقماش جاف.

ودراسة الكهربائية الساكنة منزلاً مثيرة وممتعة، فهى مأمونة ولا تحتاج إلى معدات خاصة إذ قد يكفى مشط لدائنى لذلك.



السير وليم جلبرت يشرح مكتشفاته للملكة إليزابث الأولى



اختبارات على الكهربائية الساكنة

إلصاق جريدة بالجدار:

المواد اللازمة:

صفحة كاملة من جريدة، مسطرة.

طريقة العمل:

ابسط الجريدة على جدار مسطح جاف وادلكها جيداً بالمسطرة، ثم اتركها، هل تسقط الجريدة أم تبقى لاصقة بالجدار؟ إذا سارت الأمور كما يجب فإن الجريدة تلصق بالجدار.

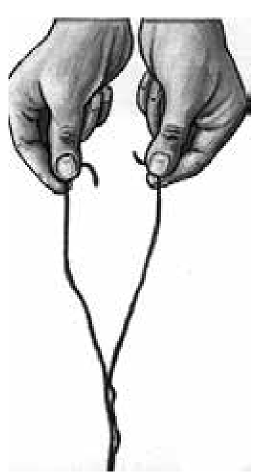
اختبار مسل بخيطي صوف:

اللوازم:

بالون، خيطان طويلان من الصوف المعزول

طريقة العمل:

ضع خيطي الصوف على المنضدة وادلكهما طولياً ببالون منفوخ، ثم أمسك طرفي الخيطين واتركهما يتدليان مبقياً المسافة بينهما حوالى ٦سم، ماذا يحدث؟ هل تحصل على النتيجة ذاتها بخيطين عاديين؟





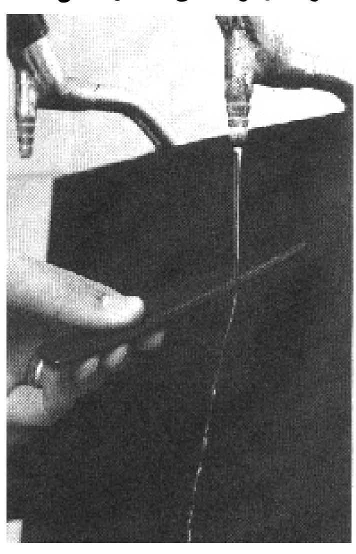
انعطاف الماء:

اللوازم:

مشط لدائنى (بلاستيكى)

طريقة العمل:

افتح صنبور الماء البارد فى حوض المطبخ قليلاً بحيث تحصل على تيار ماء رفيع جداً، أمشط شعرك بالمشط (أو ادلكه بالصوف بشدة) ثم قربه من تيار الماء. ماذا يحدث؟ هل انعطف تيار الماء؟ أدلك أشياء أخرى وقربها من التيار. هل تحصل على النتيجة نفسها؟

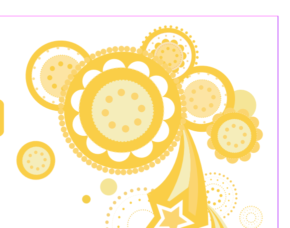


إن الماء ينعطف نحو أى جسم مشحون بالكهربائية الساكنة، واذكر أنك تحصل على أفضل النتائج فى الطقس البارز الجاف.

جذب قصاصات الورق بالمشط:

اللوازم:

مشط لدائنى، بعض قصاصات الورق.



طريقة العمل:

مزق قطعة من الورق الرقيق وانثر القصاصات على منضدة، وامشط شعرك بالمشط، أو ادلك المشط بالصوف، ثم قربه من القصاصات، ماذا يحدث؟ هل تقفز القصاصات منجذبة إلى المشط؟ هل بإمكانك التقاط بعض القصاصات بالمشط؟

أعد التجربة مستخدماً قطعاً صغيرة من الفلين، كم قطعة التقط المشط؟ جرب نتفاً من مواد أخرى.

تحريك كرة الطاولة بالكهربائية الساكنة

اللوازم

مشط لدائنى، قماش صوفى، كرة طاولة (بنج بونج)

طريقة العمل:

اشحن المشط بدلكه جيداً بالصوف ثم قربه من طابة بالبنج بونج فوق المنضدة، ماذا يحدث؟

إخلال التوازن فوق قطعة النقد

اللوازم

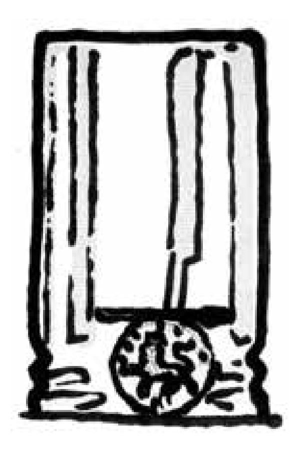
قطعة نقد، مرطبان زجاجى، عود ثقاب، مشط.

طريقة العمل

وقف قطعة النقد على حرفها ووازن فوقها عود ثقاب، ثم اقلب المرطبان الزجاجى فوقهما بعناية، اشحن المشط كما سبق وقربه من المرطبان مقابل أحد طرفى العود، فينجذب العود ويسقط أمام دهشة الأصدقاء.

ونكررها هنا أنك تحصل على أفضل النتائج فى أحوال جوية جافة وباردة.





البرق والرعد:

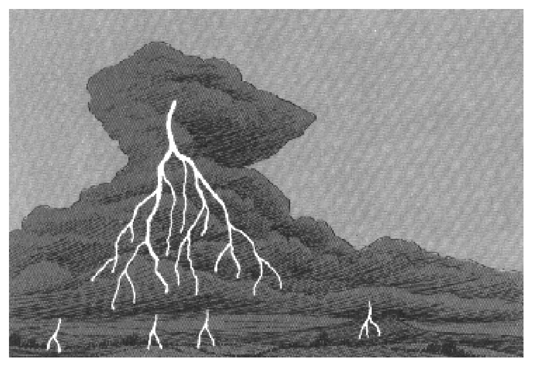
كان الإنسان القديم يعزو البرق والرعد إلى غضب الآلهة، وظل بعض الناس حتى وقت متأخر يعتقدون أن الرعد هو صدى انفجارات غازية هائلة خلف السحب.



البرق تفريغ كهربائى يشق عنان السماء

ونحن نعلم اليوم أن البرق هو تفريغ كهربائى يجرى بين غيمة وأخرى أو بينها وبين الأرض، وقد يحدث أضراراً جسيمة وتستخدم مانعة الصواعق لحماية المبانى العالية من أضرار هذا التفريغ بتسهيل سير الشحنات عبر موصلات إلى الأرض.

وقد أثبت العالم الأمريكى بنجامين فرانكلين (١٧٠٦-١٧٩٠) العلاقة بين البرق والكهرباء حين حصل على شرارات كهربائية كبيرة من مفتاح معلق بطائرته الورقية عند حدوث البرق، وهذه التجربة من الخطورة بحيث إن أحداً لم يكررها بعد ذلك، وتطالعنا الصحف دوماً بأنباء مؤسفة عن مواش أو أناس يلاقون حتفهم صعقاً بالبرق، وقد يصل ارتفاع سحابة الركام المزنى الرعادة السندانية الشكل إلى حوالى ١٠ كيلو مترات.



تشحن الغيوم بالكهربائية الساكنة نتيجة لاحتكاك قطيرات الماء فيها بجزئيات الهواء، وقد يصل فرق الجهد الكهربائى بين نهايتى السحابة إلى ١٠٠ مليون قط، حين يحصل التفريغ بشرارات هائلة هى البرق، وتمدد الحرارة الناتجة الهواء لحظة يعقبها الرعد وهو قرقعة اصطدام الهواء العائد بعد عبور الشرارة.

الكهرباء:

كى تدرك أهمية الكهرباء فى عالمنا المعاصر تصوره دون كهرباء- المصانع والماكينات متوقفة فى معظمها والمدن وأحياؤها تسبح فى ظلام دامس وذعر، والأدوات والأجهزة الكهربائية فى المنزل متعطلة.

والكهرباء نوع من الطاقة يسميها العلماء ساكنة فى حالة السكون ومتحركة إذا كانت تسرى بسرعة فى موصل، وسريان الكهرباء يعبر عنه بالتيار الكهربائى، وتتألف الدائرة الكهربائية من مصدر قدرة (محطة توليد أو بطارية) وأسلاك توصيل يسرى فيها التيار وجهاز يعمل بالكهرباء.

وفى الصفحات التالية بعض التجارب التى يمكنك إجراؤها فى المنزل وقائمة بالمواد التى يمكنك جمعها أو شراؤها.

استخدم البطاريات الجافة (كالتى تستخدم لمصابيح الجيب أو للراديو) فقط فى تجاربك، والتجارب الواردة فى هذه الموسوعة لا تحتاج إلى بطاريات تزيد الفولت على ٤,٥ فولت.

لا تستخدم لأى من تجاربك مآخذ أو وصلات الكهرباء فى المنزل، ولا تعبث بها مطلقاً مهما كانت الظروف، أو فولتية التيار الكهربائى فى البيوت خطيرة جداً (إن كانت ١١٠ أو ٢٢٠ فولتاً).

لا تستخدم بطاريات السيارات لأن بها حوامض وكيماويات خطرة.

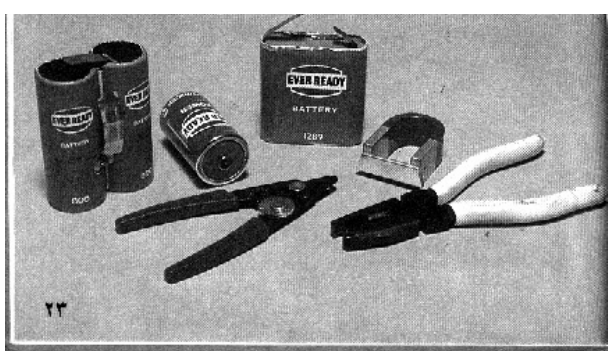
المعدات التى قد تحتاجها لاختباراتك الكهربائية:

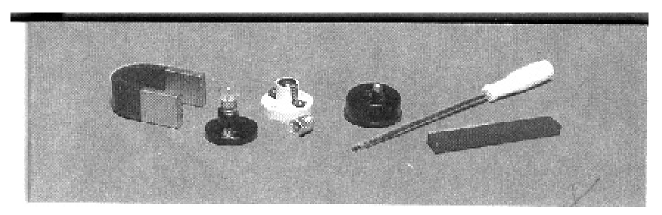
أسلاك يمكنك الحصول على كمية كبيرة من الأسلاك، اجمع أنواعاً مختلفة منها، وفى معظم تجاربك استخدم أسلاكاً معزولة بالبلاستيك أو مطلية بالمينا (ولعل عيار ٢٨ هو الأنسب لتجاربك).

قطاعة أسلاك يمكن استخدام زردية عادية، لكن القطاعة تسهل تعرية أطراف الأسلاك لتوصيلها.

بطاريات استخدم البطاريات فقط كمصدر للطاقة فى تجاربك، اشتر من البطاريات ما تحتاجه من بطاريات مفردة ومزدوجة، فولت ١,٥ فولت و٣ فولت و٤,٥ فولت، إن هذه الفلتيات تفى بغرض تجاربك المختلفة واستعمالها مأمون العاقبة، إخزن البطاريات فى دولاب المطبخ لتحتفظ بفعاليتها.







بصيلات مصابيح اشتر من بصيلات مصابيح الجيب الكهربائية ما تحتاجه، وتحمل البصيلة عادة الفتيلة والتيار المناسبين لإنارتها، فاختر أنت لتجاربك ما عليه ٢,٥ فولت و ٠,٥ أمبير، علماً أن استخدام بطارية اقوى يجعل فتيلة البصيلة تحترق بسرعة.

دوى البصيلات يمكنك الحصول على هذه الدوى المعزولة من محل الكهربائى لإقعاد البصيلات وتوصيلها بتيار الدائرة.

مفاتيح كهربائية المفاتيح الكهربائية الصغيرة لوصل الدائرة وقطعها متوافرة فى حانوت الكهربائى.

مغانط عدة مغانط قضيبية ومغنطيس قوى كبير.

متفرقات فلينة كبيرة، دبابيس رسم، إبر، دبابيس، مصباح جيب كهربائى، مرطبان زجاجى، قطع خشب، مسامير.

مفك براغ مفكات البراغى الصغيرة الرفيعة تناسب تجاربك، وهى متوافرة فى محلات الخردوات.

بعد أن تجمع هذه المواد رتبها فى علبة أو صندوق لحين الاستعمال، استخدم دفتر الملاحظات نفسه الذى يحوى ملاحظاتك.

كيف تضئ بصيلة مصباح الجيب الكهربائى

اللوازم

بطارية جهدها ١,٥ فولت، وأخرى مزدوجة جهدها ٣ فولت، أسلاك رفيعة مقطعة بطول ١٠ سم، بصيلة مصباح جيب، دواة بصيلة، معرية أسلاك، مفك رفيع، شريط لاصق (لتثبيت الوصلات).

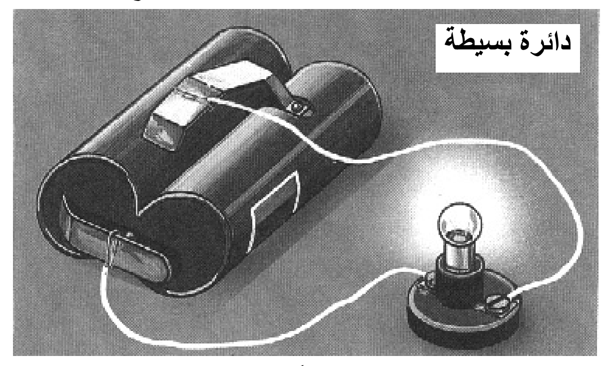
طريقة العمل

١- خذ قطعتى سلك وعر الطرفين فى كل منهما.

٢- ثبت طرفى السلكين فى مسمارى الدواة.

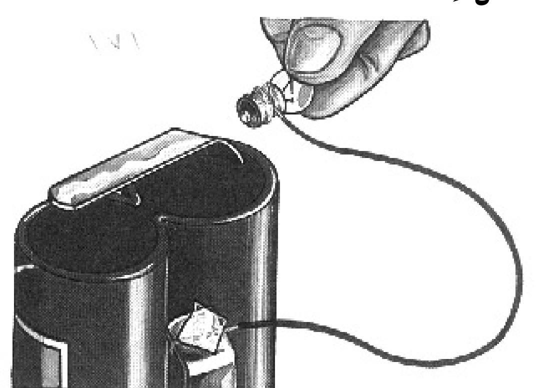
٣- ضع البصيلة فى دواتها وشدها، المس بطرفى السلكين السائبين عروتى التوصيل المعدنى فى البطارية التى جهدها ٣ فولت، بحيث يمس كل سلك طرفها منها (انظر الشكل).

٤- إذا كانت توصيلاتك صحيحة فإن البصيلة تضئ بسطوع.



فى الدائرة البسيطة التى صنعتها تسرى الكهرباء من البطارية عبر السلك إلى البصيلة ثم تعود عبر السلك الآخر إلى البطارية، وإذا ما قطعت الدائرة فى أى مكان ولأى سبب، كإفلات أحد السلكين، فإن البصيلة لا تضئ، لذا ثبت من توصيلاتك دائماً.

٥- الآن ارفع البصيلة من الدواة وحاول استخدام سلك واحد فقط لإكمال الدائرة وإضاءة البصيلة، هل بإمكانك ذلك.



ثبت طرف السلك بإحدى عروتى التوصيل للبطارية، بشريط لاصق، ولف طرف السلك الآخر حول ساق البصيلة الملولب بإحكام، أقعد كتلة اللحام فى قاعدة البصيلة فوق عروة التوصيل الأخرى للبطارية فتكتمل الدائرة وتضئ البصيلة.

أعد التجربة مستخدماً البطارية التى جهدها ١,٥ فولت، هل تضئ البصيلة بالسطوع ذاته؟ هل يؤثر طول السلك أو سمك فى سطوعها؟ هل بإستطاعتك جعل البصيلة تضئ مستخدماً مقصاً فقط وإحدى البطاريتين؟

يمكنك قطع الدائرة وإغلاقها بمفتاح كهربائى تشتريه من محل الكهربائى، لكن المتعة أكثر حين تصنع المفتاح هذا بنفسك.

كيف تصنع مفتاحاً كهربائياً

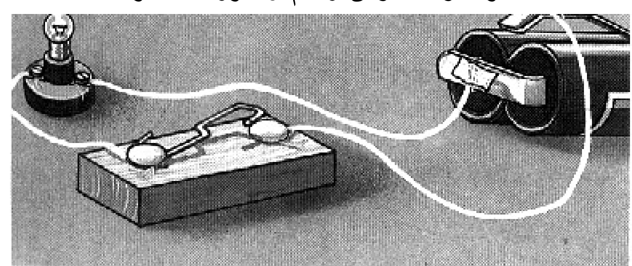
اللوازم

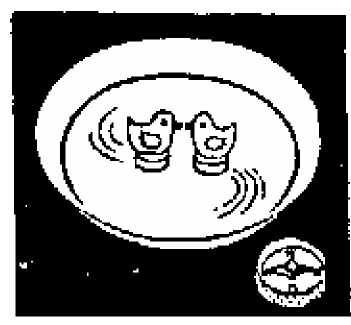
سلك معزول، بصيلة مصباح صغيرة، دواة بصيلة، مشابك ورق، دبابيس رسم، بطارية جهدها ٣ فولت، قطعة خشبية بحجم علبة الثقاب.

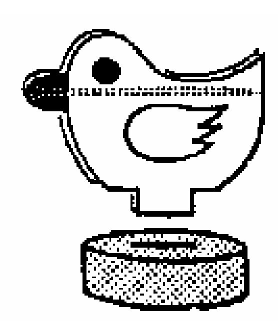
طريقة العمل

١- وصل سلكين (معريي الطرفين) بعروتى توصيل البطارية، ثم صل أحدهما بداواة البصيلة.

٢- أبرم طرف السلك الآخر حول دبوس رسم واغرزه فى طرف قطعة الخشب.







٣- اعقف طرف مشبك ورق مفتوح حول دبوس آخر ولف حول الدبوس نفسه طرف سلك ثالث واغرز الدبوس فى طرف قطعة الخشب المقابل على بعد مناسب، صل طرف السلك الثالث الآخر بداوة البصيلة كما فى الشكل.

٤- حرك المشبك حتى يلامس الدبوس الأول فتكتمل الدائرة وتضئ البصيلة.

٥- يمكنك وصل الدائرة وقطعها بضغط المشبك على الدبوس أو إبعاده عنه.

إذا ملئت رموز مورس بالإضاءة وفترة للشرطة ولحظة للنقطة فيمكنك إرسال رسائل بالشيفرة الضوئية عبر قاعة مظلمة.

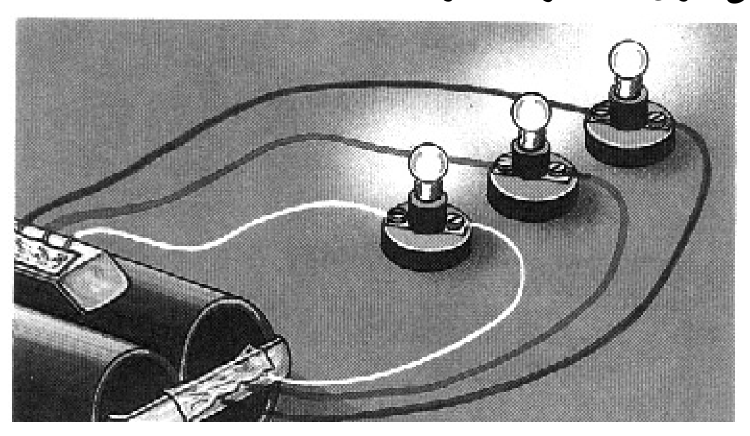
كيف تضئ بصلتين أو أكثر فى الوقت نفسه

اللوازم

بطارية جهدها ١,٥ فولت، ٣ بصيلات صغيرة، ٣ دوى للبصيلات، مفك رفيع، أسلاك رفيعة معزولة، ٣ مفاتيح كهربائية (يمكن صنعها).

طبق ما استعملته سالفاً لصنع دائرة بسيطة ببصيلة مفردة، فقط أضف إلى الدائرة بصلتين أو أكثر فى صف واحد (لوصل ٣ بصيلات فى الدائرة يلزمك ٤ قطع من السلك).

وصل طرفى السلسلة بعروتى البطارية لإكمال الدائرة، ماذا تلاحظ؟ إن البصيلات الثلاث تضئ بنور خافت لأنها موصولة بالتسلسل واحدة بعد الأخرى فيقل جهد التيار المار عبر كل منها، هذا النوع من التوصيل يعرف بالتوصيل على التوالى،وهو غير شائع لأن ضوء البصيلات فيه كامد، فلو صممت إنارة نموذج صغير لبيت من سبع غرف بسبع بصيلات موصولة على التوالى، فإن الغرف ستكون شبه معتمة.



بصيلات موصولة على التوازى

ولإنارة البصيلات بحيث تضئ كلها بسطوع، هناك طريقة أخرى لوصلها.

طريقة العمل

١- اصنع دائرة بسيطة ببصيلة مفردة مثبته فى دواها.

٢- أضف دائرة أخرى ذات بصيلة وسلكين يصلان دواها بالبطارية، ثم أضف بصيلة ثالثة فى دائرة ثالثة، لاحظ كيف تضئ البصيلات كلها بسطوع، إن البصيلات فى هذه الحال موصولة على التوازى.

٣- أما وقد وصلت البصيلات على التوازى فبإمكانك الآن إدراج المفـــاتيح فى فـــروع الدائرة بحيث يمكن إضاءة كل بصيلة على حدة أو قطع التيار عنـــها دون التـــأثير فى البصيلتين الآخرين.

إن مشكلة هذه التصميم تكمن فى أن شحنة البطارية تستهلك ثلاث مرات أسرع، إذ إنك فى الواقع قد صنعت ثلاث دوائر منفصلة، هل هناك طريقة أخرى لوصل الدائرة على التوازى؟

كيف تصنع آلة اختبار دقة التحكم العصى

هذه الآلة تضفى على حفلاتك للرفاق متعة ومرحاً.

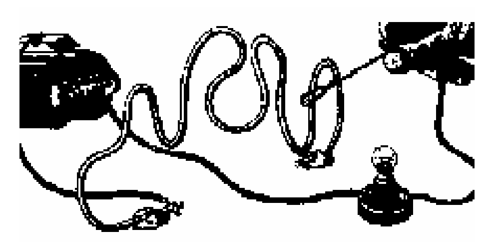
اللوازم

بطارية جهدها ٣ فولت، بصيلة ودواها، أسلاك رفيعة، علاقة سلكية، قطاعة أسلاك، طين لدائنى (بلاستيسين).

طريقة العمل

١- اقطع من سلك العلاقة ما يكفى لصنع تيه معوج متعدد الثنيات صعوداً ونزولاً (حاذر من خدش يديك بطرفى السلك).

٢- وصل أحد طرفى التيه بسلك إلى عروة توصيل البطارية ووصل البصيلة بالعروة الأخرى.



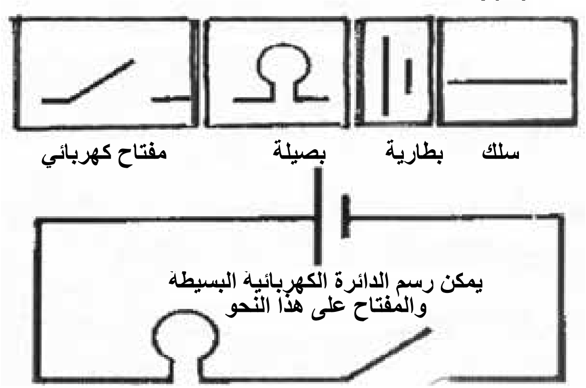
٣- خذ سلكاً آخر ووصل أحد طرفيه بالبصيلة، عر الطرف الآخر للسلك مسافة كافيـــة واجعل فى نهايته أنشوطة تحيط بسلك العلاقة (التية) عندما تمس الأنشوطة سلك التية تكتمل الدائرة وتضئ البصيلة (انظر الشكل).

٤- ثبت التية فوق ركيزتين من البلاستيسين حتى لا ينقلب، اختبر ثبـــات أعـــصابك بـــإمرار الأنشوطة حول التية دون مرجع سابق السلك وإضاءة البصيلة.

يمكنك استبدال جرس كهربائى صغير بالبصيلة وتوصيله مكانها، فتصبح اللعبة أكثر إثــارة ومتعة.

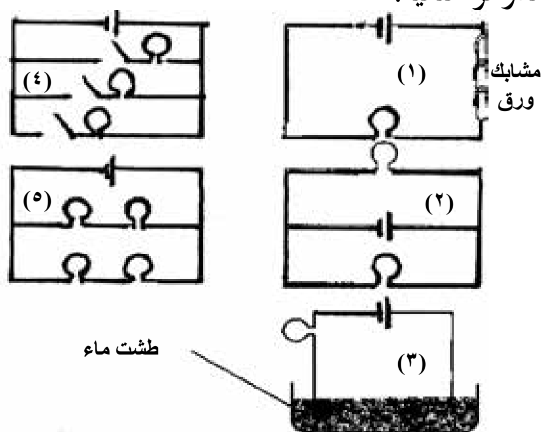
رموز الدارات الكهربائية:

يستخدم العلماء والكهربائيون رموزاً للدوائر الكهربائية،ومقوماتها، وسنستخدم نحــن فى ما يلى بعض هذه الرموز



اختبارات على الدوائر الكهربائية

هل يمكنك صنع الدوائر التالية:





أضف صابوناً ولاحظ ما يحدث:

١- هل يمكنك صنع دائرة من بطارية جهدها ١,٥ فولت وبصيلة ومطواة (سكين جيب) فقط؟

٢- هل يمكن توصيل الدائرة بالخيوط بدلاً من الأسلاك؟

٣- هل تضئ البصيلة بتوصيل طرف توصيل واحد فقط من دواڤما؟

٤- هل يعمل المفتاح حيثما وصل فى الدائرة قبل البصيلة أو بعدها؟

٥- هل يمكنك صنع وجه مارد من علبة كرتون وتزويده بنورين وماضين مكان العينين؟

مم تتألف البطارية الجافة:

البطاريات التى نستخدمها فى تجاربنا هى من النوع الذى يستخدم لتشغيل الترانزستورات، ومصابيح الجيب الكهربائية ويسميها العلماء البطاريات أو الخلايا الجافة، فالبطارية هى مصدر للتيار الكهربائى، وكلما ازداد جهد البطارية فى الدائرة ازداد التيار الناتج، وتزودنا البطارية الجافة بقدر محدد من الطاقة الكهربائية المختزنة فيها كيميائياً وعند استنفاد هذا المخزون لا يمكن إعادة شحن البطارية.

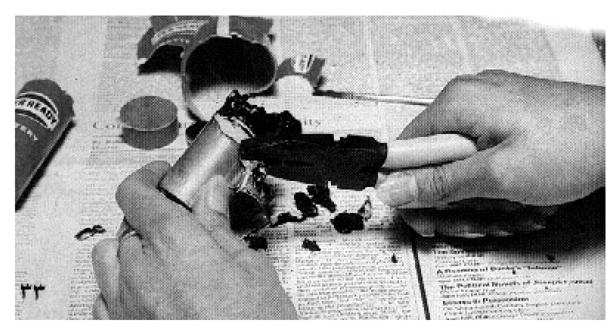
لاستقصاء مقومات البطارية الجافة، خذ بطارية مستنفذة وفككها فوق جريدة لمنع تلويث المكان بمحتوياڤا الداخلية، احتفظ بفوطة على مقربة منك لمسح يديك، وإذا تلوثت يداك أو ملابسك بمحتويات البطارية فاغسلها فوراً بما دافئ وصابون.

طريقة العمل:

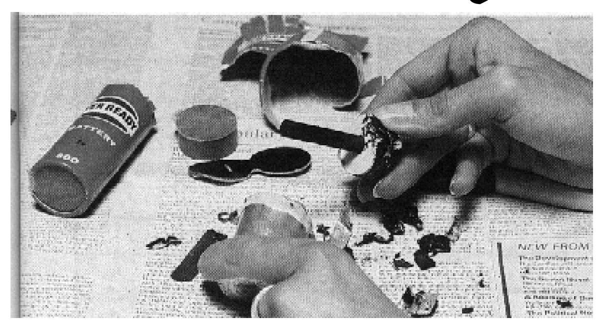
١- انزع الغلاف الورقى لتصل إلى الغلاف المعدنى.

٢- انزع الغلاف المعدنى القصديرى برفق بواسطة زردية، لاحظ المادة الهلامية الرخوة حول مسحوق أسود لزج.





٣- أمسك طرف البطارية النحاسى الغطاء بزردية، وإبرمه بشدة وحرص، ثم اسحب القضيب الكربونى الرفيع من البطارية.



إن قضيب الكربون ذا الغطاء النحاسى والغلاف الخارصينى هما قطبا البطارية (الموجب والسالب على التوالى)، أما المادة الهلامية البيضاء والمسحوق الأسود الناعم فهما مادتان كيماويتان تعملان على سريان التيار الكهربائى واستمراره عند وصل القطبين إلى دائرة كهربائية.



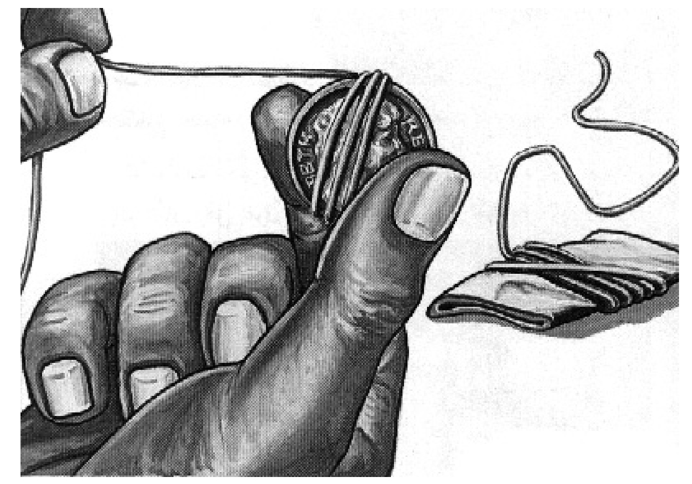


كيف تصنع بطارية

اللوازم

قطعة نقد، مرطبان زجاجي، ملئ فنجانى خل، بصيلة صغيرة ودواهٓا، أسلاك نحاسية (متوافرة فى حانوت الكهربائى)، أجزاء بطارية جافة مستنفذة.

طريقة العمل



١- خذ الغلاف الخارصينى (الزنكى) من البطارية التى فككتها واغسله بالماء الساخن والصابون ثم جففه جيداً وافركه بورق الصنفرة (ورق الزجاج).

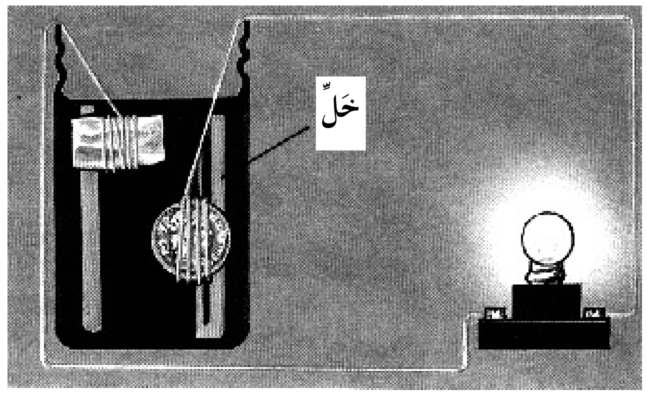
٢- اقطع من سلك نحاسى قطعتين بطول ١٥ سم، لف القطعة الأولى حول الغلاف الخارصينى مطوياً والثانية حول قطعة النقود (انظر الشكل).

٣- وصل طرفى السلكين السائبين بدواة البصيلة ثم ضع الغلاف الخارصينى وقطعة النقد فى مرطبان زجاجى دون أن يتماسا.

٤- صب الخل فى المرطبان وراقب البصيلة تومض خافته ثم تضئ بسطوع ظاهر.

لقد تولدت الكهرباء فى المرطبان وسرت فى دائرة البصيلة وقت فترة سريان التيار، هل تفوق قوة بطاريتك بطارية جهدها ١,٥ فولت.





توليد الكهرباء من ليمونة حامض:

أتدرى أن حامض الليمون يولد كهرباء؟ للكشف عن ذلك؟

١- اختر ليمونة حامض كبيرة رياً ودحرجها فوق سطح المنضدة عدة مرات ضاغطاً عليها لهصر بعض نسيجها اللبى داخل القشرة.

٢- اقطع شقين فى قشرة الليمونة بسكين حادة واغرز فى أحدهما قطعة من الغلاف الخارصينى وفى الآخر قضيب الكربون من بطارية قديمة دون أن يتماساً داخل الليمونة.

٣- لف بضع ليات من سلك نحاسى حول قضيب الكربون وبضع ليات من سلك آخر على قطع الخارصين ووصل الدائرة ببصيلة صغيرة، إن الكهرباء المتولدة قد تكفى لإنارة البصيلة.

٤- تأكد أن قضيب الكربون وقطعة الخارصين لايتماسان داخل الليمونة.



ولا بأس إذا لم تضئ البصيلة، فهنالك طريقة أخرى للكشف عن تولـد التيـار مـن الليمونة، أمسك طرفى السلكين اللذين كانا يصلان البصيلة وقربهما من طـرف لـسانك فتشعر بدغدغة خفيفة لأن لسانك يوصل التيار الخفيف المتولد بفعل الحامض الليمونى. إذا لم تضئ بصيلتك من بطارية ليمونية واحدة فلعلها ستضئ إن وصلت اثنتين منها على التوالى.

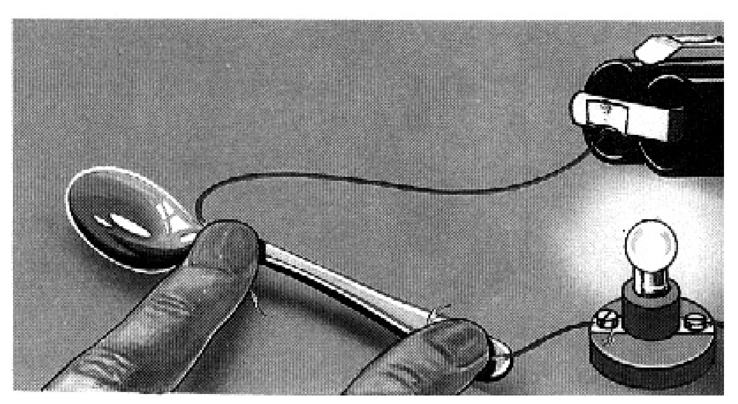
المواد الموصلة والعازلة:

عند وصل البصيلة بالأسلاك إلى قطبى البطارية تكتمل الدائرة فتضئ البصيلة وهـذا يعنى أن الأسلاك موصلة للتيار الكهربائى وندعوها موصلة. أما الأجسام التى لا توصل التيار فنسميها عازلة.

اختبار المواد الموصلة والعازلة (غير الموصلة) للكهرباء

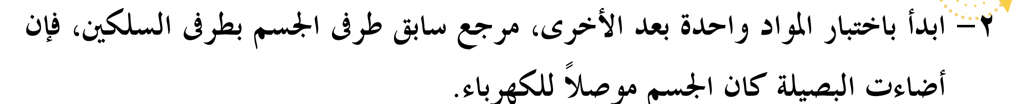
اللوازم

مجموعة من مواد مختلفة شبيهة بمواد اختبار الانجذاب للمغنطيس، أسـلاك، بـصيلة ودواها، بطارية جهدها ٣ فولت.



طريقة العمل

١- وصل دائرة بسيطة من البطارية وسلكين والبصيلة فى دواها فتضئ البصيلة، اقطع أحد السلكين فى منتصفه بقطاعة السلاك وعر طرفيه.



٢- ابدأ باختبار المواد واحدة بعد الأخرى، مرجع سابق طرفى الجسم بطرفى السلكين، فإن أضاءت البصيلة كان الجسم موصلاً للكهرباء.

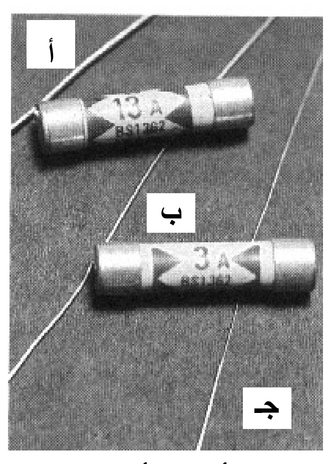
٣- رتب جدولاً بالمواد الموصلة والعازلة.

المواد الجيدة التوصيل للكهرباء هى المعادن الفلزية كالحديد والنحاس والألومنيوم، أما الجيدة العزل فهى اللافلزات كالخشب والمطاط، وهناك بعض الاستثناءات- فالجرافيت (وهو نوع من الكربون تصنع منه أقلام الرصاص) موصل جيد للكهرباء، هل اختبرته؟

والمواد العازلة مهمة لأنها تقينا من الصدمات الكهربائية عند وصل التيار بجهاز كهربائى كالتلفزيون أو الغسالة مثلاً، فكل الأسلاك والمفاتيح الكهربائية فى المنزل معزولة بالمطاط أو بالبلاستيك.

المصاهر (الفواصم المنصهرة):

المصهر وسيلة أمان فى الدائرة الكهربائية، فالمعروف أن زيادة التيار عن حد معين فى الدائرة الكهربائية قد يصهر أسلاكها ويسبب حريقاً، وهنالك عدة أسباب لحدوث خطأ فى الدائرة الكهربائية أهمها دائرة القصر. وهذه تحدث عندما يمر التيار فى دائرة قصيرة متجاوزاً البصيلة أو الجهاز الكهربائى، وأحياناً تقصر الدائرة بتماس أسلاك انبرى العزل عنها فتسخن بسرعة.



أسلاك مصاهر (أ) ٣٠ أمبير (ب) ١٣ أمبير



(جـ) ٣ أمبيرات وخرطوشتا مصهرين تستخدمان فى القابس الكهربائى

والمصهر هو سلك دقيق يصنع من مادة خفيضة درجة الانصهار، فإذا حدث خطأ فى الدائرة كان المصهر السابق فى الانصهار فينقطع التيار ويتلاشى خطر الحريق.

كيف تصنع مصهراً:

اللوازم

بطارية جهدها ٤,٥ فولت، مفتاح كهربائى، بصيلة صغيرة ودواهًا، سلك، صوف الفولاذ.

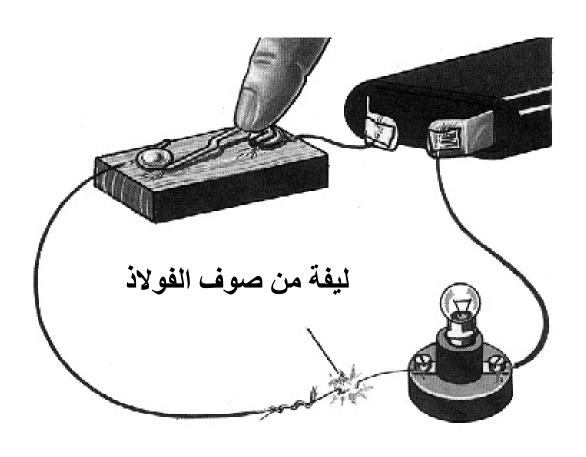
طريقة العمل

١- وصل دائرة بسيطة من البطارية والبصيلة وبعض الأسلاك.

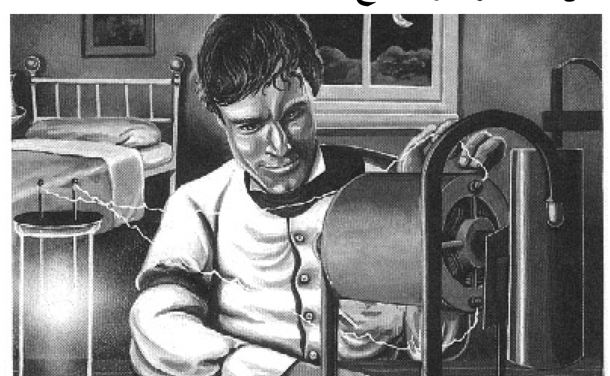
٢- أقحم ليفة من صوف الفولاذ بين البصيلة والمفتاح (كما فى الشكل).

٣- عند وصل الدائرة تسخن الليفة الفولاذية بسرعة وتنصهر فتنقطع الدائرة وتنطفئ البصيلة.

ما هى بعض المواد الأخرى التى تصلح لصنع سلك المصهر.



وقد استغرق تطور المصباح الكهربائى الحديث زمناً طويلاً، ويرجع الفضل فى ابتكاره للعالم الأمريكى توماس ألفا إديسون (١٨٤٧-١٩٣١) الذى بدأ حياته بائع صحف فى سن الثانية عشرة لكن اهتمامه بالعلم وإجراء التجارب فى أوقات فراغه جعل منه فى ريعان الشباب مخترعاً شهيراً، من مخترعات إديسون المشهورة الحاكى (الفونوغراف) والسينما الناطقة والمكروفون، كما صمم بصلة المصباح الكهربائى الصامدة للاحتراق التى لاقت إقبالاً ورواجاً شديدين فى المنازل والمصانع.

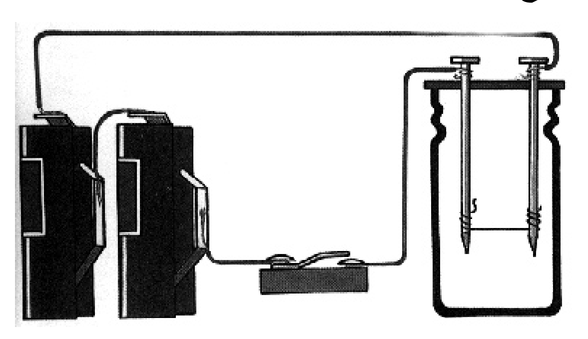


توماس إديسون يجرى التجارب فى غرفته

كيف تصنع نموذجاً لمصباح كهربائى

اللوازم

٥ سم من سلك حديدى رفيع جداً، مرطبان صغير، ورق مقوى لغطاء المرطبان، مسماران طويلان، مفتاح كهربائى، أسلاك.





(جـ) ٣ أمبيرات وخرطوشتا مصهرين تستخدمان فى القابس الكهربائى

والمصهر هو سلك دقيق يصنع من مادة خفيضة درجة الانصهار، فإذا حدث خطأ فى الدائرة كان المصهر السابق فى الانصهار فينقطع التيار ويتلاشى خطر الحريق.

كيف تصنع مصهراً:

اللوازم

بطارية جهدها ٤,٥ فولت، مفتاح كهربائى، بصيلة صغيرة ودواهًا، سلك، صوف الفولاذ.

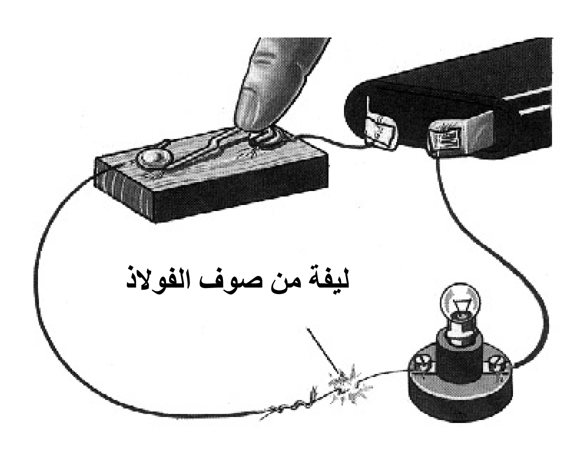
طريقة العمل

١- وصل دائرة بسيطة من البطارية والبصيلة وبعض الأسلاك.

٢- أقحم ليفة من صوف الفولاذ بين البصيلة والمفتاح (كما فى الشكل).

٣- عند وصل الدائرة تسخن الليفة الفولاذية بسرعة وتنصهر فتنقطع الدائرة وتنطفئ البصيلة.

ما هى بعض المواد الأخرى التى تصلح لصنع سلك المصهر.





طريقة العمل

١- اقطع من الورق المقوى السميك غطاء للبرطمان الصغير.

٢- أدخل فى قطعة الغطاء مسمارين وثبت الفتيل عبر طرفيهما المستدقين ثم ثبت الغطاء على فوهة المرطبان.

٣- وصل سلكى الدائرة برأسى المسمارين وبالمفتاح الكهربائى والبطاريتين موصلتين على التوالى كما فى الشكل.

٤- عند إغلاق الدائرة يسخن الفتيل إلى درجة الاحمرار، ويمكنك بالتجربة تحديد طول الفتيل للتوهج الفضل- لكن اتركه يبرد قبل أن تلمسه، إن الفتيل سيحترق بسرعة، لكنه لا يحترق فى بصلة المصباح الحقيقى المعبأة بغاز خامل لا يساعد على الاحتراق.

تجارب أخرى

العلاقة بين الكهرباء والمغنطيسية:

فى أوائل القرن التاسع عشر أجرى العالم الدانماركى هانز أورستد (١٧٧٧- ١٨٥١) تجربة مهمة اثبت فيها الترابط الوثيق بين الكهرباء والمغنطيسية، وكانت لها نتائج بعيدة المدى، ويمكنك القيام بهذه التجربة بسهولة.

اللوازم

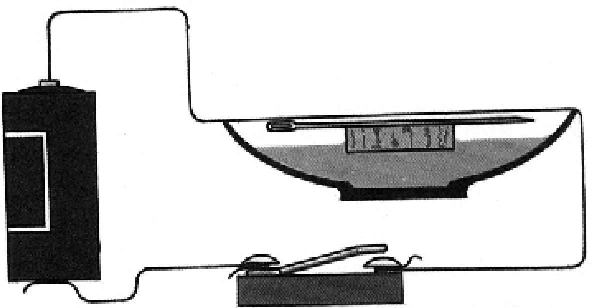
بوصلة (كالتى أعددتها سابقا) قضيب مغناطيسى، طاس ماء، بطارية جهدها ١,٥ فولت، سلك رفيع طوله حوالى ٣٠ سم، مفتاح كهربائى.

طريقة العمل

١- طوف البوصلة على فلينة فى طاس الماء، وقرب منها قضيب المغنطيس فتتأثر بمجاله المغناطيسى، ابعد المغناطيس فتعود الإبرة إلى وضعها باتجاه شمالى/ جنوبى.

٢- وصل دائرة بسيطة فيها البطارية والمفتاح والسلك الذى طوله حوالى ٣٠ سم، ثبت السلك بشريط لاصق فوق طاس البوصلة بحيث يتخذ اتجاهاً شمالياً/ جنوبياً.





٣- تأكد أن جميع توصيلاتك سليمة ثم صل التيار، لاحظ كيف تنحرف الإبرة كما حصل حين قربت منها المغنطيس- لقد أنتج التيار الكهربائى الأثر نفسه الذى أحدثه المغنطيس.

لقد كانت هذه التجربة الفذة رائدة فى دراسة الكهرومغنطيسية واستخدامها.

٤- أعد التجربة مستخدماً بطارية ليمونة حامضة، ماذا يحدث؟ إن التيار الضئيل الناتج كاف لتحريك غبرة البوصلة.

لقد أدت تجربة أورستد إلى اختراع المغنطيس الكهربائى، واليوم تستخدم المغانط الكهربائية الضخمة فى الصناعة الثقيلة وفى تحميل النفايات الحديدية وإفراغها.

كيف تصنع مغنطيساً كهربائياً

اللوازم

بطارية جهدها ٤,٥ فولت، مفتاح كهربائى، سلك طويل معزول، مسمار حديدى.

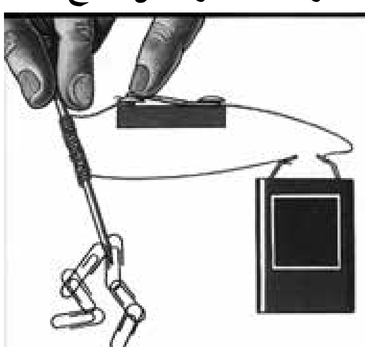
طريقة العمل

١- لف حوالى ٦٠ لفة من السلك المعزول بالبلاستيك حول مسمار حديدى، ثم وصل طرفيه المعريين بدائرة البطارية والمفتاح الكهربائى.

٢- ضع المسمار فى وسط كومة من مشابك الورق أو الدبابيس ثم صل التيار، إن المسمار يجذب المشابك كالمغنطيس ويسقطها تواً حين تقطع الدائرة.

٣- إذا استخدمت مسماراً فولاذياً فإن المشابك لا تسقط عند قطع التيار لأن المسمار يكتسب مغنطيسية دائمة.

٤- موصل على التوالى بطارية أخرى فى الدائرة، هل يصبح مغنطيسك الكهربائى أقوى؟



إن مغنطيسية المسمار تصبح اقوى بزيادة التيار وكذلك بزيادة عدد لفات السلك حوله.

معلومات مفيدة فى حقل الكهرباء

قياس الفولت والتيار:

تقاس فولتية البطاريات بالفولتميتر، والفولتميتر جهاز غالى الثمن لكنه قد توفق بجهاز قديم منه فى محل كهربائى، إن حصلت على فولتميتر، وصل سلكين فى كطرفيه ومس بطرفى السلكين الآخرين قطبى بطارية جهدها ٤,٥ فولت، إن قراءة غبرة الفولتميتر تشير إلى الفولتية المسجلة، وفى هذه الحال قد يعطى الفولتميتر قراءة اقل لأن البطارية سبق أن استخدمت وذلك يقلل من قوتها الكهربائية. ويمكن وصل الفولتميتر فى دائرة عبر بصيلة لقياس الفولتية التى تدفع التيار عبرها. ويقاس التيار الكهربائى بالأميتر، والتيار فى الدائرة ثابت حيثما قيس.

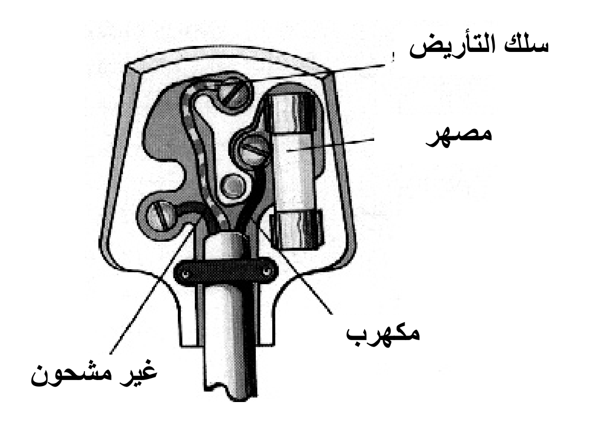
موصلات الكهرباء:

الفضة هى أفضل المواد توصيلاً للكهرباء.

الماء النقى (المقطر أو ماء المطر) موصل ردئ للكهرباء، لكن الماء القذر أو الملـــوث فى المراحيض موصل جيد،وهذا يتطلب مزيداً من الحيطة حول التركيبات الكهربائية فى غرفـــة الحمام، وتزداد مقاومة السلك بازدياد طوله، لذا تسطع البصيلة أكثر فى الـــدائرة القـــصر أسلاكاً.

تسرى الكهرباء إلى الأرض عبر المسلك الأسهل، لذا تجهز الأدوات الكهربائية للوقاية بسلك تأريض حتى إذا حصل عطل ما تسرى الكهرباء إلى الأرض عبرة لا عبر أجـــسادنا. ولو تعطل سلك فى جهاز غير مؤرض كمجففة الشعر مثلاً، فإن الكهرباء تسرى إلى الأرض عبر الشخص مسببة له صدمة كهربائية خطيرة.

(تذكر أن تستفسر من محل الأجهزة الكهربائية عن نوعية المصهر الـــضرورى عنـــد استخدام الجهاز المعين).





قواعد السلامة فى استخدام الكهرباء:

الكهرباء خادم الانسان، ولكنها قد تقتله، أذكر دائماً قواعد السلامة التالية فى تداول الأجهزة الكهربائية:

١- لا تلعب بمآخذ القدرة ولا تعبث بها.

٢- لا تستخدم أى جهاز كهربائى فى أسلاكه عطل.

٣- لا تستخدم أى جهاز كهربائى ويداك مبتلتان.

٤- لا تستخدم أى جهاز كهربائى فى غرفة الحمام.

٥- لا تحمل دائرة فوق طاقتها.

٦- لا تطير طائرة ورقية على مقربة من أسلاك الكهرباء والتلفون.

٧- لا تعبث ببطارية سيارة.

٨- لا تحاول إصلاح أى جهاز لا يستخدم كهرباء المأخذ الرئيسى.

